

**BULLETIN**  
de la  
**SOCIÉTÉ de BOTANIQUE**  
du  
**NORD de la FRANCE**

FONDÉE LE 27 NOVEMBRE 1947

●  
16  
TOME DIX-SEPT  
1964  
1963

Publié avec le concours du  
Centre National de la Recherche Scientifique

No 27.409 du Certificat d'inscription à la Commission Paritaire  
des Papiers de Presse

LILLE, INSTITUT DE BOTANIQUE  
14, bis, Rue Malus

## CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président : M. HOCQUETTE, Professeur de Botanique de la Faculté des Sciences de l'Université de Lille. — Membres : M<sup>me</sup> CHOLLET, Professeur de Botanique à la Faculté Libre de Lille ; MM. CHATELET, Conservateur des Musées de Lille ; DEHAY, Professeur de Botanique à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de l'Université de Lille ; DELAHAYE, Docteur ès Sciences ; DEPAPE, Professeur à la Faculté Libre des Sciences de Lille ; DURIN, Pharmacien ; GEHU, Maître de conférences à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie ; MARQUIS, Directeur du Service des Jardins et Promenades de la Ville de Lille ; MARTIN, Ingénieur en Chef, Directeur des Services agricoles du Nord ; MESN., Conservateur des Eaux et Forêts dont dépend le département du Nord ; MIGNOLET, Directeur de l'École d'Optique, Directeur honoraire de l'École d'Herboristerie ; MOREL, Secrétaire général de la Section du Nord du Club Alpin Français ; PERNOT, Ingénieur agricole, Directeur de la Station Expérimentale de Cappelle ; BLONDEAU, Assistant à l'Institut de Botanique.

## BUREAU POUR LES ANNEES 1962, 1963, 1964

Présidents de séance : MM. DEHAY, DEPAPE, Vice-Présidents : MM. MARQUIS, MIGNOLET, PERNOT ; Secrétaire Général : M. GEHU ; Trésorier : M<sup>me</sup> AMEEL ; Secrétaire-Adjoint : M. BLONDEAU.

## MEMBRES D'HONNEUR

Le Recteur de l'Académie ; le Doyen de la Faculté des Sciences de l'Université ; le Maire de Lille ; M. Roger HEIM, Membre de l'Institut, Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle ; M. le Professeur Van OYE ; M. le Professeur Carlo CAPPELLETTI, Docteur honoris causa de l'Université de Lille.

## PUBLICATIONS

Dans un but d'économie, il ne sera publié que tout ce qui a un caractère scientifique ou qui a un certain intérêt pour la Société. Les procès-verbaux des séances peuvent être consultés au siège de la Société, le mercredi des séances de 15 à 17 heures.

## ADHESIONS

Pour adhérer à la Société, il suffit d'envoyer 11 F au C.C. Postal : Société de Botanique Lille 284.658. Le talon tient lieu de reçu (10 F cotisation + 1 F de droit d'inscription).

## EXTRAITS DU REGLEMENT INTERIEUR

ARTICLE PREMIER. — La cotisation de membre actif est fixée à 10 F + 1 F de frais d'inscription pour l'année 1963.

ARTICLE DEUXIEME. — La Société se réunira le deuxième mercredi de chaque mois (sauf juillet, août, septembre et octobre), à 17 heures. La réunion de mars ou avril pourra être déplacée suivant la date de Pâques. Ces dispositions pourront être modifiées à la demande des membres de la Société.

A. — L'ordre du jour des séances est en principe réglé comme suit :

- 1° Lecture et adoption du procès-verbal de la séance précédente ;
- 2° Conférence ou exposé dont la longueur ne devra pas dépasser 45 minutes.
- 3° Lecture et discussion des communications présentées par les membres de la Société dans l'ordre de leur inscription.
- 4° Questions diverses.

B. — Aucune communication ou discussion ne peut avoir trait à des sujets étrangers à la Botanique. Aucune observation relative à l'Administration de la Société ne pourra être discutée en séance mensuelle. Aucun membre ne pourra prendre la parole sans qu'elle ne soit donnée par le Président de la séance. Toute discussion ou communication peut être suspendue par le Président de la séance.

C. — Le texte des conférences ou communications *ne varietur* sera envoyé au moins dix jours à l'avance au Conseil permanent de Direction et de Rédaction.

D. — Le Conseil permanent de Direction et de Rédaction pourra demander la modification du texte des communications au cas où il apparaîtrait incompatible partiellement ou en totalité avec le but de la Société.

E. — Le Conseil d'Administration pourra inviter des conférenciers, non membres de la Société, français ou étrangers.

ARTICLE TROISIEME. — Outre les réunions mensuelles, une ou plusieurs excursions ou voyages pourront être décidés en séance mensuelle par les membres présents ; les frais seront à la charge des participants ; les conditions les plus avantageuses seront recherchées par le Secrétaire général.

## AVANTAGES RESERVES AUX MEMBRES

1 — Echanges : offres et demandes ; 2 lignes (sur suppl. mens.).

2 — Les échantillons d'herbier, convenablement préparés, pour lesquels les membres désirent une vérification ou un complément de détermination, doivent être envoyés aux spécialistes dont on trouvera l'adresse ci-après, avec une fiche signée, en double exemplaire, portant les indications suivantes : Nom proposé, date de la récolte, lieu, station, nature du sol et du sous-sol, exposition. Une enveloppe timbrée avec l'adresse sera également jointe. L'échantillon ne sera pas renvoyé, il restera la propriété du déterminateur. Les trouvailles intéressantes seront signalées, chaque trimestre, et leurs auteurs nommés.

DETERMINEURS : Phanérogames, Cryptogames vasculaires : M. HOCQUETTE, Professeur de Botanique, 14, rue Malus, Lille ; Champignons : M. Claude MOREAU, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue de Buffon, Paris (5<sup>e</sup>) ;

**BULLETIN**  
de la  
**SOCIÉTÉ de BOTANIQUE**  
du  
**NORD de la FRANCE**

FONDÉE LE 27 NOVEMBRE 1947

**TOME SEIZE**

**1963**

**N° 1**

Publié avec le concours du  
Centre National de la Recherche Scientifique

No 27.409 du Certificat d'inscription à la Commission Paritaire  
des Papiers de Presse

LILLE, INSTITUT DE BOTANIQUE  
14, bis, Rue Malus

# BULLETIN de la SOCIÉTÉ de BOTANIQUE du NORD de la FRANCE

*Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique*

T. XVI, n° 1

JANVIER, FÉVRIER et MARS 1963

---

Séance du 9 Janvier 1963

## Impressions d'Extrême Orient

par J. MONTREUL

---

*Rentré récemment d'une mission scientifique de plusieurs mois, le Professeur Montreuil, en une causerie très brillante, parla tour à tour de l'Inde, du Japon et de la Thaïlande. Il posa les problèmes tant économiques que sociaux, religieux et politiques de ces pays, tout en tenant compte de leurs caractéristiques géographiques. Cette conférence fut d'ailleurs illustrée par de nombreuses et remarquables diapositives, qui mirent en valeur l'aspect artistique de ces contrées.*

---

lieu-dit « Moulin à Moutarde ». A Faumont (avec R. LERICQ), en lisières Est du bois de l'Abbaye.

*FRITILLARIA MELEAGRIS* L.

A Longpré, dans les marais de la Somme.

*COLCHICUM AUTUMNALE* L.

Dans un pré enclavé dans le bois entre Cysoing et Genech, non loin de la voie ferrée.

A Faumont, devant le pavillon de chasse du Bois de l'Abbaye.

*TAMUS COMMUNIS* L.

A Phalempin, dans un petit triangle boisé délimité par l'autoroute et la rampe du pont qui le traverse, en compagnie d'*Allium ursinum* et de *Mercurialis perennis*, témoins d'un enrichissement du sol en calcaire. BERTON (4) l'avait déjà noté dans ce même bois et dans le bois d'Ostricourt, ainsi que dans le bois de Lewarde (2), sur sol siliceux (Bouleaux et Châtaigniers).

Il semble pourtant que cette Dioscoréacée préfère les sols calcaires, et de ce fait, elle est assez commune dans le Pas-de-Calais, où nous pouvons citer deux localités nouvelles : en bordure de la N. 42, entre Nabringhen et Colembert, et en lisière Nord-Ouest d'un bois entre Lebiez et Offin, dans la vallée de la Créquoise.

*ARUM ITALICUM* Mill.

Adventice, à Phalempin, en bordure de la route principale du bois.

*AQUILEGIA VULGARIS* L.

Si, à Phalempin, cette Renonculacée paraît adventice, sur les talus du pont qui franchit l'autoroute, son indigénat ne semble pas douteux en lisière Nord-Ouest du bois entre Lebiez et Offin, dans la vallée de la Créquoise.

MASCLEF (23) a signalé plusieurs stations de cette plante qu'on trouve « exclusivement dans la région des collines », sur les terrains calcaires », et plus récemment, GEHU (14) a cité plusieurs stations dans le Boulonnais de cette espèce caractéristique des « prés-bois » calcaires qui précèdent la Hêtraie ».

*GEUM RIVALE* L.

Depuis 1815, où HECART l'avait notée à Avesnes-sur-Helpe, cette Potentillée n'avait pas été retrouvée dans le département du Nord.

J'ai eu l'occasion d'en observer un pied unique, en mai 1960, sur une chaussée herbeuse fréquemment inondée entre Thun-l'Évêque et le lieu-dit « Moulin à Moutarde » (vallée de l'Escaut en aval de Cambrai), à une altitude de 39 mètres. Il s'agit du type, et non d'un hybride.

La station de Thun-l'Évêque correspond, par ses caractères édaphiques, à celles où GEHU (13) a trouvé cette Benoîte, sans accompagnement de ses hybrides : « sur des alluvions modernes périodiquement inondées. »

La présence d'un pied unique en bordure des marais de l'Escaut peut trouver son explication dans le transport, par un oiseau aquatique, d'un akène à style crochu de cette espèce zoochore.

*ALCHEMILLA VULGARIS* L.

Bois d'Ecottes, au Nord de Licques (BERTON).

*CHRYSOSPLENIUM OPPOSITIFOLIUM* L.

Bois d'Ecottes (BERTON).

Bois de « La Bruyère », à Sorrus, dans le faciès à *Blechnum Spicant*.

*LYSIMACHIA NEMORUM* L.

Bois d'Ecottes (BERTON).

*PRIMULA ACAULIS* (L.) Grufberg.

Abondante en lisière Nord-Ouest du Bois d'Ecottes. D'après BERTON (in litteris), il s'agit bien du type, et non d'un hybride. La station, sur sol crayeux, est comparable à celle que GEHU (17) note au Ventu d'Alembon, et, à proximité, LACHMANN (21), dans une pelouse où domine *Rhytiadelphus triquetrus*, a récolté l'Hépatique calcicole *Lophozia turbinata*.

*VERONICA MONTANA* L.

Bois d'Ecottes (BERTON).

*MIMULUS GUTTATUS* D.C.

Cette Scrofulariacée à grandes fleurs jaunes ponctuées de rouge brun sur la lèvre inférieure a été signalée pour la première fois dans le Pas-de-Calais, à Aix-en-Ergny, sur les bords de l'Aa, par POISSON et BEHAGUEL (24). En 1951, nous l'avons trouvée, en peuplements fournis, dans la vallée de la Course, entre Doudeauville et Parenty. En 1956, GEHU et AMIET (18) notaient sa présence au bord du Crembreux, affluent de la Slack, entre Rinxent et Hydrequent. La même année, nous la retrouvions le long de l'Aa, depuis Aix-en-Ergny jusqu'à Renty, en amont de Fauquembergues. Ces dernières années, dans la vallée de la Course, *Mimulus* descendait au moins jusqu'à Inxent.

Il était tentant d'attribuer l'introduction, dans notre région, de cette espèce originaire de la Californie et du Chili, à DUMONT DE COURSET, dont le célèbre domaine, à la tête de la vallée de la Course, renfermait, en 1796, 3.600 espèces vivaces. Mais, dans son ouvrage, « Le Botaniste cultivateur », paru en 1811, DUMONT DE COURSET ne cite que *Mimulus ringens* à fleurs bleues, *M. alatus* et *M. glutinosus*, plantes d'orangerie (9).

Or, d'après FOURNIER, aurait été introduit en Europe en 1815, sans doute, d'après BOUVIER, par DE HUMBOLDT et BONPLAND.

Mais, DOVERGNE, pharmacien à Hesdin (mort en 1851), qui a exploré les vallées de la Canche et de ses affluents, et RIGAUX, dont le Catalogue des Plantes du Boulonnais date de 1877, n'ont, ni l'un, ni l'autre, noté la présence de *Mimulus*. RIGAUX, cité par MASCLEF, a bien vu, dans la Course, *Ranunculus fluitans*, toujours présent en abondance là-même où croît maintenant *Mimulus*. Il serait étonnant, dès lors, que cet auteur n'ait pas noté la présence de cette Scrofulariacée qui ne peut passer inaperçue.

Il ne semble pas que MASCLEF, dont le Catalogue a été publié en 1886, ait, d'après les indications qu'il donne sur ses recherches personnelles, visité lui-même la vallée de la Course.

C'est donc tout au plus dans les trente dernières années du XIX<sup>e</sup> siècle

que *Mimulus guttatus* aurait commencé à coloniser les bords de la Course, comme ceux de l'Aa, puisque c'est en 1899 qu'il était pour la première fois noté à Aix-en-Ergny.

Les renseignements que m'a aimablement donnés à ce sujet Monsieur DE LA GORCE, qui habite le Château de Verchocq, en aval d'Aix-en-Ergny, corroborent cette hypothèse. Pendant tout le XIX<sup>e</sup> siècle, et jusque 1906, les Châteaux de Courset et de Verchocq ont appartenu à la même famille, la famille des Marquis de Coupigny. Les successeurs de DUMONT DE COURSET auraient introduit *Mimulus*

la vallée de l'Aa, ou plus vraisemblablement à proximité de leurs demeures. De là, l'espèce aurait migré naturellement par transport de ses graines très petites (0,5 mm × 0,025 mm) au fil de l'eau, dans le cas de la vallée de la Course où *Mimulus* est localisé en aval du Château de Courset. Pour la vallée de l'Aa, où Aix-en-Ergny est en amont du Château de Verchocq, il y a eu sans doute transplantation de main d'homme. Du reste, *Mimulus* se multiplie végétativement de façon active par de nombreux stolons, ce qui explique les peuplements denses de certains prés humides de la haute vallée de l'Aa.

Il est vraisemblable que tous ces processus ont dû jouer de la même façon dans la vallée du Crembreux, mais pour cette région, il ne m'a pas été possible d'avoir de précisions.

#### *PETASITES OFFICINALIS* Moench.

Dans les arrondissements de Lille et de Dunkerque, *Petasites* est déjà connu :

— sur le côté Est de la N. 42, aux lisières Sud de Caëstre (BOULAY) (8), et entre Caëstre et le carrefour de l'Hazewinde (BERTON) ;

— sur le côté Ouest de la N. 42, entre Nieppe et Bailleul, presque en face de l'Auberge du Repos des Chasseurs (BERTON) (3) ;

— aux lisières Sud de Meteren, en bordure de la route de Bailleul à Hazebrouck (BOREL, cité par R. LERICQ) (22) ;

— au Nord-Est de la gare d'Ascq, au lieu-dit Trieu des Barrois (BOREL cité par R. LERICQ) (22).

J'ajouterai les trois localités suivantes :

— sur les digues du Canal de Bourbourg, à l'Ouest de Spycker ;

— en bordure Est de la N. 16, entre Wormhoudt et Bergues, non loin de la bifurcation de la N. 28 ;

— au Nord-Est de la forêt de Nieppe, en bordure de la D. 138, entre deux coudes prononcés de cette route.

Dans le Pas-de-Calais, il existe d'assez nombreux peuplements entre Torcy et Offin, dans la vallée de la Créquoise, ainsi que dans la vallée d'un petit affluent, entre Boubers et Hesmond. Ces peuplements sont homologues de ceux que GEHU (15) a signalés dans les vallées de la Planquette et de la Course, parallèles à celles de la Créquoise.

Assez rare, mais abondant dans ses stations, le *Petasites officinalis*, persistant par son rhizome, reparait régulièrement chaque année. C'est au début de mars qu'on peut observer ses inflorescences roses, auxquelles

font suite les très larges feuilles de cette Composée, qui, caractéristique des groupements humides, se trouve localisée en bordure des ruisseaux, ou notamment en Flandre, sur les talus des fossés qui longent les routes.

### BIBLIOGRAPHIE

1. ALLORGE (P.). — Les Associations végétales du Vexin Français.  
*Rev. Gén. Bot.*, 33-34, 1921-1922.
2. BERTON (A.). — Le bois de Lewarde près de Douai.  
*Monde des Plantes*, 272, 1950.
3. BERTON (A.). — Adventices et naturalisées du Nord.  
*Monde des Plantes*, 273, 1950.
4. BERTON (A.). — Les bois d'Ostricourt et de Phalempin, entre Douai et Lille.  
*Monde des plantes*, 303-314, 1954.
5. BOREL (A.). — Les problèmes posés par les Ophioglossales.  
*Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, t. 11, 1958.
6. BOREL (A.) et LACHMANN (A.). — Persistance et extension du *Mimulus luteus* auct.  
*Bull. Soc. Et. Scient. Angers*, N<sup>lle</sup> série, t. II, 89<sup>me</sup> année, 1959.
7. BOREL (A.) et LERICQ (R.). — Une phytocénose à *Botrychium Lunaria* (L.) Sw. en Forêt de Vicoigne (Nord).  
*Bull. Soc. Bot. de Fr.*, t. 106, 1, p. 23.
8. BOULAY (N.). — Révision de la Flore du Nord de la France. 2<sup>e</sup> fasc., Lille, 1878.
9. DUMONT DE COURSET. — Le Botaniste cultivateur, 2<sup>e</sup> éd., 6 vol., Paris, 1811.
10. DURIN (L.). — Les Filicariae du Département du Nord. Répartition et Ecologie.  
*Ann. des Sc. Nat., Bot.*, 11<sup>e</sup> série, pp. 482-492, 1955.
11. FÖCKEU. — Flore lilloise dans l'intérieur du périmètre des glacis.  
*Bull. de l'Univ. de Lille*, 1901.
12. GEHU (J.-M.). — Observations phytogéographiques et floristiques dans le Pas-de-Calais.  
*Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, t. 10, 1957.
13. GEHU (J.M.). *Geum rivale* L. et ses hybrides avec *Geum urbanum* L. dans le Nord de la France.  
*Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, t. 10, 1957.
14. GEHU (J.M.). Notes pour la flore du Boulonnais et observations écologiques.  
*Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, t. 11, 1958.
15. GEHU (J.M.). Observations floristiques dans le Nord et le Pas-de-Calais durant les années 1958 et 1959.  
*Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, t. 12, 1959.
16. GEHU (J.M.). Observations floristiques dans la région du Nord en 1960.  
*Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, t. 13, 1960.



17. GEHU (J.M.) et GEHU-FRANCK (J.). — Les Primevères du Nord de la France et leurs hybrides naturels.  
*Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, t. 10, 1957.
18. GEHU (J.M.) et AMIET (J.L.). Répartition et écologie de quelques plantes du Boulonnais.  
*Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, t. 9, 1956.
19. GEHU (J.M.) et LERICQ (R.). Nouvelles observations concernant la flore du département du Nord.  
*Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, t. 10, 1957.
20. GEHU (J.M.) et WATTEZ (J.R.). La végétation des environs de Montreuil-sur-Mer.  
*Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, t. 13, 1960.
21. LACHMANN (A.). Sur la présence de deux hépatiques *Lephozia turbinata* et *Microlejeunea ulicina* dans le Pas-de-Calais.  
*Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, t. 6, 1953.
22. LERICQ (R.). Informations floristiques concernant la région du Nord.  
*Bull. Soc. Bot. Nord Fr.*, t. 11, 1958.
23. MASCLEF (A.). Catalogue raisonné des Plantes Vasculaires du Pas-de-Calais.  
Arras, Paris, 1896.
24. POISSON (J.) et BEHAGUEL. — Note sur le *Mimulus luteus* dans le département du Pas-de-Calais.  
*Ass. Fr. Av. Sc.*, Boulogne-sur-Mer, 2, p. 489, 1899.

*Travail du Laboratoire de Botanique de la  
Faculté Libre de Médecine et de Pharmacie.*

---

## Lutte biologique contre la chenille processionnaire du Pin

Film du Ministère de l'Agriculture  
présenté par Madame BÉZANGER

---

Ce film sonore, en couleur, qui a obtenu la médaille de bronze au Festival du Court métrage à Venise, en 1960, et que l'on doit, en grande partie, à M. le Conservateur des Eaux et Forêts MAURY, a été tourné dans la région du mont Ventoux. Il nous montre les mœurs d'un redoutable parasite, la Chenille processionnaire du Pin (*Thaumetopœa*) et les dégâts causés par ses interminables caravanes dans nos belles forêts de résineux qu'elles dévastent comme un incendie.

Nous y voyons aussi la lutte biologique qui a été entreprise contre ce fléau par l'Institut National de la Recherche Agronomique. Elle consiste à utiliser, pour la destruction du Lépidoptère, un virus spécifique (polyédrose) mis au point dans la région d'Alès, où des Laboratoires spécialisés étudient, comme ceux de La Minière (près de Versailles), les possibilités offertes par la virologie et la bactériologie dans la destruction des insectes nuisibles. Inoculé à des élevages massifs de Chenilles qu'il tue en quelques semaines, le virus est ainsi multiplié sur tissus vivants et obtenu en quantité suffisante pour des pulvérisations par hélicoptère qui anéantissent le ravageur sans aucun danger pour l'homme.

---

## Production d'acide indole-acétique par des bactéries

par Bernard MONTUELLE

---

Le nombre de travaux consacrés à l'acide indole-acétique chez les végétaux est très important, rares cependant sont ceux qui se rapportent à la synthèse de cette substance de croissance par les bactéries. Signalons dans ce domaine les travaux de BERTHELOT et AMOUREUX sur *Agrobacterium tumefaciens* (1), de GRIEVE sur *Bacterium solanacearum* (2), de RAZNITSINA (7) et enfin de VANCURA et MACURA (8) sur des *Azotobacter*. Nous avons été, quant à nous, naturellement amené à nous intéresser à cette question dans le cadre de l'étude du rôle des micro-organismes qui sont normalement hébergés par les plantes supérieures (5).

Les bactéries que nous avons isolées d'un certain nombre de végétaux peuvent-elles produire de l'acide indole-acétique ? Pour plusieurs d'entre elles nous pouvons répondre par l'affirmative, au moins, et ceci n'est bien entendu qu'une première phase de nos travaux, en ce qui concerne la synthèse de cette hormone « in vitro » à partir de milieux de culture artificiels.

L'isolement des souches bactériennes a été effectué, selon des techniques déjà décrites, à partir de racines tubérisées de *Beta vulgaris*, *Raphanus sativus* var. niger, *Cichorium Intybus*, *Daucus Carota*, *Brassica Napus* var. esculenta, *Helianthus tuberosus* et *Apium graveolens*. L'étude des caractères morphologiques et physiologiques des espèces bactériennes isolées n'entre pas dans le cadre de cette note : elle nous a permis d'aboutir à un certain nombre de déterminations.

Chacune des souches est ensemencée dans une fiole renfermant 100 ml. d'un milieu de culture dont la composition est la suivante :

PO <sub>4</sub> K <sub>2</sub> H	0,75 g.
PO <sub>4</sub> KH <sub>2</sub>	0,75 g.
SO <sub>4</sub> Mg crist.	0,5 g.

Chlorhydrate de cystéine .....	0,02 g.
Tryptophane .....	0,5 g.
Pyruvate de Na .....	5 g.
Glucose .....	2,5 g.
Solution oligodynamique .....	10 gouttes
Eau distillée .....	1 litre

Les récipients ensemencés sont ensuite placés à l'étuve à 35°.

Nous effectuons la recherche de l'acide indole-acétique dans ce milieu de deux façons différentes :

1) par colorimétrie :

à 1 ml. de bouillon de culture filtré on ajoute 1 ml. d'alcool éthylique et 8 ml. du réactif de PILET (6) (3 ml. de  $\text{FeCl}_3$ , 6  $\text{H}_2\text{O}$  à 1,5 M + 60 ml. de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  d=1,84 + 100 ml. d'eau distillée et désionisée). En présence d'acide indole-acétique il se développe une coloration rouge (réaction de SALKOWSKI) dont l'intensité est mesurée au photolorimètre en % de transmission à la longueur d'onde de 530 millimicrons et par rapport au milieu nutritif témoin non ensemencé et exempt d'acide indole-acétique. Nos mesures sont faites à trois reprises : après dix, vingt et trente jours de culture.

2) par électrophorèse :

une goutte de bouillon préalablement concentré si nécessaire est déposée sur la bande de papier qui est soumise à l'électrophorèse à Ph 7 (Tampon de SORENSEN). Nous avons établi sur un témoin (acide indole-acétique des flacons ajouté au milieu non ensemencé) que la séparation était suffisante après 8 heures à 110 volts. La révélation selon GORDON et WEBER (4) ( $\text{FeCl}_3$  à 5 % : 1 vol. et  $\text{ClO}_4\text{H}$  à 35 % : 50 vol.) montre que le tryptophane s'est légèrement déplacé de la cathode vers l'anode et forme une tache jaune située à 4 cm environ de la ligne de départ. L'acide indole-acétique migre plus loin, dans le même sens ; il est mis en évidence à 8 cm environ du dépôt initial par la coloration rose-rouge que lui communique le révélateur. Nous avons effectué ces électrophorèses après un mois de culture.

Les résultats obtenus par chacune des deux méthodes de recherche de l'hormone concordent exactement. Parmi les vingt et une espèces bactériennes isolées et étudiées huit sont capables, dans les conditions expérimentales définies, de synthétiser l'acide indole-acétique. Il s'agit de :

- *Bacillus megatherium* provenant de *Daucus Carota* et *Brassica Napus*, dont la présence a également été signalée par HOLLIS (3), chez *Solanum tuberosum*.
- *Pseudomonas sp.* isolé de *Brassica Napus*.
- *Klebsiella aerogenes* trouvé chez *Cichorium Intybus*.
- *Flavobacterium sp.* rencontré chez *Cichorium Intybus*, *Brassica Napus*, *Helianthus tuberosus*, *Apium graveolens*.

Pour les quatre souches ci-dessus mentionnées la concentration du milieu de culture en acide indole-acétique peut être évaluée, après trente jours de culture, entre  $10^{-4}$  et  $10^{-5}$  g/ml. Elle est plus faible mais cependant notable encore ( $10^{-5}$  à  $10^{-7}$ ) pour quatre autres espèces :

- N° 15 : espèce et genre non déterminés provenant de *Daucus Carota*.
- *Pseudomonas* sp. isolé de *Beta vulgaris*, *Daucus Carota* et *Brassica Napus*.
- *Proteus rettgeri* trouvé chez *Beta vulgaris*, *Raphanus sativus*, *Cichorium Intybus*, *Helianthus tuberosus*.
- *Bacillus licheniformis* rencontré chez tous les végétaux cités dans cette note.

En conclusion donc, 8 des 21 espèces isolées à partir de différents végétaux, peuvent, en présence de pyruvate et de tryptophane, synthétiser de l'acide indole-acétique parfois, en quantité importante (*Bacillus megatherium*). L'étude de cette particularité intéressante du comportement bactérien pourrait permettre d'envisager la possibilité, au moins théorique, d'une intervention des micro-organismes dans le métabolisme de la plante qui les héberge. Ces résultats nous incitent évidemment à poursuivre des recherches analogues en cultivant les bactéries dans des conditions de milieu aussi voisines que possible de celles qu'elles rencontrent dans les cellules des plantes hôtes.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. BERTHELOT A. et AMOUREUX G. — Sur la formation d'acide indol-3-acétique dans l'action de *Bacterium tumefaciens* sur le tryptophane. *C.R. Ac. Sc.*, 1938, 206, p. 537-39.
  2. GRIEVE B.-J. — The effect of *Bacillus solanacearum* on the water relation of plants. *Proc. Roy. Soc. Victoria*, 1940, 52, 268.
  3. HOLLIS J.P. — Bacteria in healthy potato tissues. *Phytopathol.*, 1951, 41, p. 350-66.
  4. GORDON et WEBER R.-P. — Colorimetric estimation of indolacetic acid. *Plant Physiol.*, 1951, 26, p. 192.
  5. MONTUELLE B. — Présence de bactéries dans les tubercules de pomme de terre. *Bull. Soc. Bot. du Nord de la France*, 1959, 12, p. 140-44.  
Mise en évidence cytologique de bactéries dans les racines de betterave. *C.R. Ac. Sc.*, 1961, 252, p. 2950.
  6. PILET P.-E. — Les phytohormones de croissance. p. 51. 1961, Masson et Cie.
  7. RAZNITSINA N.-A. — Formation of auxin type growth factors by bacteria. *D A N SSSR new ser.*, 1938, 18, p. 353.
  8. VANCURA V. et MACURA J. — Indol derivatives in *Azotobacter* cultures. *Folia microbiologica*, 1960, p. 293-7.
-

## RECTIFICATIONS

pour le tome XV, n° 4

---

- pages 92 et 94 : intervertir les références bibliographiques : celles de la page 92 correspondant à la notule phanérogamique, celles de la page 94, à la notule mycologique.
- page 95 : lire « note mycologique » au lieu de « note mycrologique ».

Séance du 13 Mars 1963

## Les herbiers et les lettres élémentaires sur la Botanique de J.-J. Rousseau

par Maurice HOCQUETTE.

Le public est toujours très désireux de voir le fauteuil où un personnage célèbre s'est assis, la canne sur laquelle il s'est appuyé. De telles curiosités avaient été rassemblées à la fin de l'année dernière et jusqu'au 28 février 1963 à la Bibliothèque Nationale, en même temps évidemment que beaucoup de documents iconographiques et bibliographiques, à l'occasion du 250<sup>me</sup> anniversaire de la naissance de Jean-Jacques ROUSSEAU.

Une vitrine de la galerie Mansart renfermait, en particulier, la canne en bois de rose et à pommeau d'argent que ROUSSEAU portait dans sa dernière promenade — Thérèse LEVASSEUR donna cette canne au marquis de GIRARDIN —, un encrier que ROUSSEAU légua à GRÉTRY, une boîte à herboriser. De celle-là on peut dire qu'elle est d'une authenticité très douteuse et s'il fallait la dater on ne pourrait qu'y voir une pièce de la fin du XIX<sup>me</sup> siècle.

A côté de ces souvenirs vrais ou faux, étaient rangés et exposés des feuilles d'un herbier ayant appartenu à J.-J. ROUSSEAU, un herbier constitué par lui et des feuilles d'un autre de ses herbiers, le manuscrit des *Lettres élémentaires sur la botanique*, deux éditions anglaises de cet ouvrage et *La botanique mise à la portée de tout le monde par les sieur et dame Regnault* portant de nombreuses notes autographes de ROUSSEAU.

On attribue à J.-J. ROUSSEAU et on désigne sous le nom d' « herbier de J.-J. Rousseau » à la fois des herbiers qu'il a établis lui-même et des collections qui lui ont appartenu.

De ces dernières, trois sont connues. D'abord l'herbier de Jean-Baptiste-Christophe AUBLET (1720-1778) dont deux feuilles du fascicule 75 du T. II des Graminées portant des annotations manuscrites de ROUSSEAU étaient présentées à la Bibliothèque Nationale. Il se trouvait en

la possession du célèbre écrivain au mois de mai 1778, après la mort de AUBLET. Thérèse LEVASSEUR donna l'ensemble (15 cartons-volumes in-4<sup>e</sup> contenant 1.500 plantes) au docteur LE BÈGUE DE PRESLE ; DUILAMEL DU MONCEAU et le marquis DE GIRARDIN en furent ensuite possesseurs. Il a été vendu à Orléans le 8 avril 1895. En 1899 il était dans la bibliothèque de Henri DENAÏFFE, grainetier à Carignan, dans les Ardennes, qui en fit don au Museum National d'Histoire Naturelle où il se trouve maintenant au Laboratoire de Phanérogamie.

Ensuite un herbier de 11 volumes comportant des notes manuscrites de ROUSSEAU, était conservé au Musée botanique de Berlin-Dahlem. Il a été détruit dans la nuit du 1<sup>er</sup> mars 1943 au cours des incendies causés par les bombardements. Il a brûlé, là, en même temps que l'herbier général, l'herbier de SCHWEINFURTH (Afrique), l'herbier de WETTSTEIN (Brésil), l'herbier de MARCAILHOU D'AYMERIC (France méridionale), l'herbier de Zahn (*Hieracium*) et divers herbiers d'Extrême-Orient (1).

Enfin un autre herbier important existerait chez un collectionneur londonien.

J.-J. ROUSSEAU s'intéressait autant aux choses de la nature qu'à leur transcription littéraire. Il étudiait, séchait et montait les plantes et il confectionnait surtout ce qu'il appelait des « herbiers en miniature ».

Un de ceux-ci a été établi à Paris, en un an, pour Julie BOY DE LA TOUR — fille de Madame BOY DE LA TOUR, lyonnaise (1747-1816) — qui le reçut en été 1772. Julie BOY DE LA TOUR (1751-1826) épousa M. WILLADING, et sa fille Julie WILLADING qui devint Madame FAESY remit l'exemplaire, une réunion de 101 plantes, à la Bibliothèque de Zurich.

La nièce de Julie BOY DE LA TOUR (J. WILLADING mère), Madeleine DE LESSERT, pour qui furent écrites les fameuses *Lettres élémentaires sur la botanique*, envoyées à sa mère, eut la chance de recevoir le 28 mai 1774 de son illustre professeur de botanique, J.-J. ROUSSEAU, un herbier de 200 plantes. Il appartenait, en 1906, à la baronne BARTOLDI, petite-fille par son père et arrière-petite-fille par sa mère de Madame DE LESSERT (1747-1816) née BOY DE LA TOUR.

On sait que J.-J. ROUSSEAU offrit un herbier à Mademoiselle DE GIRARDIN. Ce pourrait être celui qui se compose de 53 feuilles et qui était exposé à la Bibliothèque Nationale. C'est un petit volume du format in-16 environ qui ne renferme que des mousses très bien préparées. Il est entré, le 31 décembre 1912 au Musée des Arts décoratifs, légué, avec une partition du *Devin du village* aux armes de Madame d'EPINAY, par le comte de RAMBUTEAU dont le père fut très jeune de la maison de Louis-François DE BOURBON, prince DE CONTI, protecteur de J.-J. ROUSSEAU.

ROUSSEAU aimait plus à faire de jolis « herbiers » qu'à garder des documents scientifiques. Il passait beaucoup de temps à sécher les échantillons, à arranger artistement le feuillage et les fleurs. Il les entourait de petits cadres. « A la vérité de la nature, il joignait l'éclat de la miniature et le charme de l'imitation ». Et il les offrait volontiers. Il les

---

(1) L'herbier de HILLMANN (Lichens) et celui de A. PETER (*Hieracium*), qui avaient été évacués de Berlin, ont été détruits au cours des derniers combats. Ce qui a pu être sauvé, notamment l'herbier de WILLDENOW, est maintenant en U.R.S.S.



vendait aussi. Une feuille d'herbier (450 × 380 mm) est conservée à la Bibliothèque de Carpenfras. Je connais un botaniste montpelliérain qui en possède une autre.

Au moment de l'exposition commémorative à Paris, paraissait — heureux hasard — au Club des libraires de France, une édition in-12 des *Lettres sur la botanique*, suivies de « Fragments pour un dictionnaire des termes d'usage en botanique commenté par Ernest-J. BONNOT, agrégé de Sciences Naturelles ».

Bernard GAGNEBIN a écrit la préface. Nullement banale, qualité rare pour une préface. Elle n'apporte cependant aucun document nouveau. C'est, en 27 pages, une présentation, d'après les œuvres et sans commentaire, de J.-J. ROUSSEAU ami de la Nature et botaniste.

Les lettres ont été adressées par l'écrivain entre 1767 et 1773 à Madame DE LESSERT, à la duchesse DE PORTLAND, à LIOTARD, DU PEYRON, CLAPIER, GOUAN, DE LA TOURETTE, DE MALESHERBES et à LINNÉ. Les mots anciens ont été rajeunis. Et on peut regretter que l'éditeur ait crû pouvoir se dispenser d'établir une édition critique. Il n'est pas fait mention du manuscrit qui se trouve à la Bibliothèque de Neuchâtel, des brouillons, des *marginalia* et en particulier de ceux qui existent sur *La botanique mise à la portée de tout le monde, par les sieur et dame Regnault*, Paris, 1774, 2 volumes reliés en parchemin appartenant à la Bibliothèque du Palais Bourbon. Les artisans de l'ouvrage laissent ignorer que ces lettres, qui parurent pour la première fois, semble-t-il, à Londres entre 1780 et 1791 dans les *Œuvres* de J.-J. ROUSSEAU, se retrouvent ensuite entre 1780 et 1913 dans 42 éditions, rééditions ou tirages de collectives françaises. Aucune indication n'est donnée ni sur la première édition séparée : *Botanique des enfants ou Histoire Naturelle générale et particulière du règne végétal contenant* : 1°) *Les lettres élémentaires de J.-J. ROUSSEAU sur la Botanique* ; 2°) *Une introduction supplémentaire à l'étude de cette science* ; 3°) *Et la description de plus de quatre mille espèces de plantes*, Paris, Baudouin, an VIII (1800). In-8°, 226 p. qui contient huit lettres à Madame DE LESSERT et deux lettres à M. DE MALESHERBES, ni sur les quatorze autres « séparées » françaises, les cinq allemandes, les huit anglaises et l'édition russe de 1810. Et pourtant certaines éditions des *Œuvres* ou *Lettres* sont très belles surtout celles qui renferment des planches, notamment celles de P.J. REDOUTÉ. On peut faire le même reproche pour le texte des *Fragments pour un dictionnaire des termes d'usage en botanique*. Ils ont été écrits entre 1763-1765. Ils parurent, à notre connaissance, pour la première fois, dans le tome IV des *Œuvres posthumes de J.-J. Rousseau ou Recueil de pièces manuscrites pour servir de supplément aux éditions de ses Œuvres publiées pendant sa vie* (Genève et Paris : Hardouin, 1782-1783). Puis ensuite en 1802 dans *la Botanique de J.-J. Rousseau contenant tout ce qu'il a écrit sur cette science, l'exposition de la méthode botanique de M. DE JUSSIEU, la manière de former des herbiers par M. HAUY* (Paris, P. Louis, au X (1802). In-12, XXIV - 322 p.) où ils forment les pages 1-61, avec un supplément p. 65-81, et, naturellement, dans beaucoup d'autres recueils.

Un vocabulaire est destiné à retirer aux mots difficiles leur obscurité. ROUSSEAU qui était un excellent observateur et qui savait manier parfaitement notre langue y réussissait. Son commentateur y ajoute bien peu de

lumière tout en produisant un effet d'étonnement par des défauts de clarté et de compréhension. Il n'a pas su pénétrer la pensée profonde de ROUSSEAU. Il n'a fait que juxtaposer deux vocabulaires tout-à-fait distincts. Notre lexique scientifique mêlé à celui de la langue de ROUSSEAU devait conduire à quelque chose d'absolument inutile et baroque. Ce ne pouvait être, pour cette raison, qu'un travail puéril — d'où le calembour n'est pas exclu — et sans portée. Pas plus pour ROUSSEAU qui a abandonné l'idée de ce dictionnaire que pour M. E.-J. BONNOT qui a échoué dans ses maladroitesses interprétations, personne ne pourra réduire notre science à une série de définitions péremptoires. Et je répéterai écrivant à la duchesse DE PORTLAND et à son ami le révérend DANIEL MALTHUS « que tous les livres qu'on écrit sur la botanique ne sont bons que pour ceux qui la savent déjà », laissant comme je le pense, pour la Systématique, puisque c'est d'elle qu'il s'agit essentiellement, pour les flores aussi, une part importante à la tradition orale.

La nouvelle édition des *Lettres* dont le titre a été « modernisé » à la page V en « *Lettres botaniques* » aura au moins l'originalité de donner, comme illustration, en grandeur réelle, par un procédé de reproduction photographique en couleurs, et pour la première fois, deux pages du petit herbier de mousses gardé au Musée des Arts décoratifs.

---

# Utilisation de l'azote gazeux par les racines de betterave Expériences avec l'azote 15

Par B. MONTUELLE et M<sup>me</sup> R. POIX

---

Les observations cytologiques sont souvent d'un grand profit pour les physiologistes. Elles peuvent non seulement permettre de découvrir des mécanismes mais aussi de les expliquer. HOCQUETTE (1) a montré, en particulier, que l'on pouvait tirer de l'observation des noyaux quiescents des indications précises sur les variations de métabolisme d'une ou d'un groupe de cellules. Cette méthode est très intéressante car elle permet de situer en un lieu défini (organe, tissu ou même cellule) et dans le temps le déclenchement et le déroulement de certains phénomènes physiologiques.

C'est l'application de ces remarques qui nous a permis en octobre 1962, dans le cadre des travaux que nous poursuivons sur l'existence de bactéries dans les végétaux sains, d'établir (2) que l'azote gazeux pouvait directement participer à des synthèses protidiques. Les modifications qui interviennent alors dans les noyaux et plus précisément dans les nucléoles montrent que les racines de betterave placées dans une atmosphère d'azote pur acquièrent une augmentation d'activité physiologique qui se traduit par l'existence d'un liseré perinucléolaire, le bourgeonnement et les extrusions nucléolaires.

Nous avons cherché à obtenir confirmation de ces résultats, qui nous semblaient importants par d'autres méthodes et avons retenu l'utilisation de l'isotope 15 de l'azote qui est stable et non radioactif et peut par conséquent être employé sans précautions particulières.

Les jeunes racines de betterave ou plançons sont nettoyées, coupées longitudinalement, introduites dans un dessiccateur, soumises à plusieurs reprises à un vide partiel suivi d'une rentrée d'air, mais la dernière admission de gaz dans le récipient est effectuée à partir d'une ampoule qui contient un mélange gazeux de composition suivante :

Teneur en Azote total .....	99,5 %
Teneur en Azote 15 .....	34,5 %
Teneur en Oxygène .....	0,2 %
Teneur en Oxyde d'azote .....	0,3 %

Les planchons ont séjourné quatre jours dans ce mélange (du 18 juin au 22 juin 1962) à la température du laboratoire. Les minéralisations pour analyses sont effectuées aussitôt après dégazage par les méthodes de KJELDAHL et de JOLDBAUER. Cette dernière permettant de doser l'azote nitrique.

La détermination précise de la teneur isotopique en  $N^{15}$  nécessite la conversion de l'azote combiné en azote gazeux. Le rapport isotopique  $N^{15}/N^{14}$  dans l'azote gazeux mesuré au spectromètre de masse pour deux betteraves différentes est de :

	KJELDAHL	JOLDBAUER
Betterave 1 .....	0,705 %	1,5 %
Betterave 2 .....	0,785 %	0,85 %

La teneur en Azote 15 de l'azote naturel est de 0,370 %. Par conséquent nous pouvons conclure que l' $N^{15}$  contenu dans le dessiccateur a participé au métabolisme protidique des organes puisqu'il s'y trouve dans une proportion nettement plus grande que dans les conditions naturelles. Les résultats plus élevés obtenus par la méthode de JOLDBAUER permettraient de penser que l'azote pourrait s'accumuler sous forme de nitrate ; cependant les valeurs atteintes par la méthode de KJELDAHL indiquent aussi qu'une partie de l'azote est passée à l'état ammoniacal ou protidique.

Cette fixation d'azote se fait-elle directement grâce aux potentialités cellulaires ou passe-t-elle par l'intermédiaire des bactéries dont nous avons prouvé l'existence dans les racines ? La réponse à cette importante question dépend de nouvelles expériences dont certaines sont en cours.

L'hypothèse que nous avons émise à partir des observations cytologiques se trouve donc pleinement vérifiée. D'autres méthodes permettront, nous en sommes certains, d'apporter une confirmation supplémentaire à ces travaux.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- 1) M. HOCQUETTE : les modifications morphologiques et structurales du noyau quiescent sont le reflet de variations concomitantes du métabolisme cellulaire.  
*Biologisch Jaarboek*, 1959, XXV, 52 à 67.
- 2) M. HOCQUETTE, B. MONTUEILLE et M<sup>me</sup> R. POIX : le noyau quiescent de la betterave à sucre et la synthèse protidique.  
C. R. Ac. Sc. 1962 255 2499-500.



## Note pour la flore du Nord de la France

par L. DURIN et R. BARBRY.

---

Cette note n'a d'autre but que de situer certaines stations de plantes rares pour notre région, de faire valoir certaines espèces nouvellement nommées ou démembrées, de noter la présence d'autres plus communes, dans des endroits où elles étaient jusqu'ici inconnues.

Nos prospections ont porté sur l'Avesnois au sens le plus large et sur la Forêt d'Andigny qui se trouve dans l'Aisne à la limite du Cambrésis et de l'Avesnois et qui ne semble pas avoir été visitée par RIOMET.

*DRYOPTERIS FILIX MAS* (L.) Schott : forme *affinis* (Fisch et Mey) Lawalrée.

Nous avons trouvé à Cousolre et à Mormal cette forme qui diffère du type par sa plus grande taille, les segments des feuilles étant souvent pennés à la base, les pinnules inférieures des segments sont dépourvues d'oreillettes.

*CETERACH OFFICINARUM* Lamk et OC : Cette petite fougère rare dans notre région existe en quelques points de l'Avesnois. J. DUVIGNEAUD l'a revue aux Monts de Baives en 1956 et nous l'avons notée sur les murs de l'église de Wallers en 1960.

*CYSTOPTERIS FRAGILIS* (L) Bernh. a été revu aux Monts de Baives et à Wallers.

*CAREX FLAVA* ss *Lepidocarpa* au Bois-l'Abbé.

*CAREX SEROTINA* ex *Oederi* : Bord de la route de Moustiers à Wallers.

*CAREX PENDULA* Huds : Ce Grand Carex est rare dans le Nord dans des stations très pauciflores. Il n'en est pas de même dans le Boulonnais où GEHU a noté son abondance. En forêt domaniale d'Andigny il réalise des groupements qui couvrent souvent plusieurs hectares.

*CAREX EU VULPINA* : Aux nombreuses stations données dans la Sambre par BERTON et GEHU il faut ajouter la haute vallée de l'Helpe à Eppe Sauvage, Moustiers et à Wallers.

*CAREX STELLULATA* Good : Dans une aulnaie à sphaignes en forêt d'Andigny.

*CAREX BRIZOIDES* L. : Nous avons déjà longuement parlé de ce Carex dans plusieurs publications et signalé son extension en Forêt de Mormal ; nous pensions que c'était sa seule station dans le Nord. Il avait été trouvé précédemment par l'un de nous en 1923 en forêt de Bonsecours, ainsi d'ailleurs qu'à Mormal et en 1926 au bois de Saint-Acaire, sur la route de Steenworde à Hondschoote. Si nous rappelons que ce Carex medio européen avait été signalé autrefois par ELOI DE VICQ en Forêt de Crécy et que BOURNERIAS en a signalé une station dans la région de Chauny, cela nous donne un certain nombre de stations intéressantes, sans pour cela résoudre le problème posé par son introduction dans notre région.

*CAREX ELONGATA* : Nouvelle station de ce Carex assez rare dans l'Avesnois dans une aulnaie eutrophe à droite de la route de Moustiers à Wallers.

*SCIRPUS SETACEUS* : C'est une espèce rare dans le Nord. Il existe dans l'*Isolepideto setarietum* de la région de Cousolre. Il existe également dans la même association dans la région d'Eppe-Sauvage, au bois de Fetru près de Clairfayt.

*POTAMOGETON ACUTIFOLIUS* Link : Signalé dans les marais de la Sensée par GODON, ce Potamot existe aussi dans l'Avesnois où nous l'avons trouvé dans l'*Hottonietum palustris* à Ors et à Catillon.

*POTAMOGETON RUFESCENS* Schrad : C'est également dans un fossé à Catillon que nous avons rencontré ce Potamot qui avait été autrefois signalé à Hachette par GODON.

*CONVALLARIA MAIALIS* L. : Est rarissime à Mormal où il n'existe à notre connaissance que dans un seul endroit ; on pouvait supposer qu'il n'existait pas au Bois Lévêque qui dépend étroitement de Mormal. Or le Muguet est très abondant dans le Canton du Flaquet.

*ALLIUM URSINUM* L. : Boqueteau sur la route d'Eppe-Sauvage à Wallers.

*MAIANTHEMUM BIFOLIUM* Schm. : Cette petite Liliacée si abondante à Saint-Amand est rarissime dans l'Avesnois ; par contre elle est aussi très abondante en Forêt d'Andigny.

*CERASTIUM BRACHYPELATUM* Pers : Dans le *Brometum* de Baives où il a été déterminé par DELVOSALLE.

*ARABIS HIRSUTA* Scop : Caractéristique des *Brometea*, elle existe également à Baives où nous ne l'avions pas encore notée. Elle est d'ailleurs assez commune dans le secteur calcaire Mosan de Belgique et dans l'entre-Sambre et Meuse. Elle est par contre rarissime sinon introduite dans le secteur Picardo Brabançon.

*COCHLEARIA ARMORACIA* : Le Raifort est subsponané sur un talus à Fontaine-au-Bois près de Landrecies.

*VIOLA REICHENBACHIANA* Jord *VIOLA RIVINIANA* Ecb. : Ces deux espèces ont la plupart du temps été confondues sous le nom de *Viola silvestris*. Ces deux espèces existent dans l'Avesnois où nous les avons reconnues en compagnie de DE LANGHE spécialiste du genre *Viola* qui donne de ces espèces l'excellente diagnose suivante :

*Viola Reichenbachiana* : Pétales oblongs, relativement étroits, ne se recouvrant pas par les bords, dirigés plus ou moins vers l'avant, d'un violet clair ou lilas.

Fleurs longues de 16 à 20 mm ; éperon de même couleur que les parties les plus foncées de la corolle, grêle, conique, à sommet aigu non sillonné, dépassant les appendices des sépales, généralement plus ou moins dirigés vers le bas. Appendices du calice très courts, stipules étroites, frangées (franges nombreuses, fines et longues). Feuilles ovales cordées à limbe ordinairement plus long que large.

*Viola riviniana* : Pétales largement ovales, se recouvrant partiellement par les bords, étalés (non dirigés vers l'avant d'un bleu clair à base blanche). Fleurs longues de 20 à 25 mm ; éperon blanchâtre, jaunâtre, parfois légèrement lavé de bleu, plus clair que le reste de la fleur, épais, tronqué et nettement sillonné au sommet ; généralement plus ou moins dirigé vers le haut. Appendices des sépales tronqués, presque carrés, échancrés ou denticulés 1/3 à 1/4 fois aussi longs que les sépales. Feuilles largement ovales à reniformes, cordées, à limbes aussi large que long ; stipules à franges peu nombreuses larges et courtes.

*VIOLA PALUSTRIS* L : Cette violette des marais a fait l'objet d'une étude de J.-M. GEHU, parue en 1957 dans cette revue. Sa zone d'extension ardennaise vient jusque Fourmies, qui est sa limite occidentale ; GEHU signalait alors que les stations reliques du Mont des Bruyères et du Mont Noir semblaient avoir disparu et que la seule station du Nord existant en dehors de l'aire ardennaise était celle de Macqhinghem dans le Boulonnais.

En Belgique, elle est également très rare, sauf en Ardenne où elle est assez commune.

Dans l'Aisne, elle est rarissime en dehors de la station de la Forêt d'Hirson (JOVET et GAUME) qui est dans l'aire ardennaise, elle a été vue en 1816 par BRAYER à Guise, mais non revue, également à Harly près de Saint-Quentin en 1885.

Nous avons trouvé l'an dernier *Viola palustris* dans une aulnaie à sphaignes de la Forêt d'Andigny, au lieu dit Sannières ; donc très à l'ouest des stations connues de la zone ardennaise puisque nous sommes ici en pleine Thiérache argilo-calcaire.

Cette station de *Viola palustris*, dans une aulnaie à sphaignes confirme l'hypothèse de GEHU : La Violette des marais préfère aux tourbières installées, les stades de jeunesse en voie d'acidification.

*POTENTILLA ARGENTEA* : C'est une caractéristique de l'Association à *Potentilla argentea* et *Potentilla verna*, décrite par GEHU dans l'Avesnois en particulier à Rousies, à Choisies et Hestrud. Cette Potentille existe également dans le même groupement à Eppe-Sauvage sur schistes calcaireux.

*POTENTILLA RECTA* : Cette belle Potentille comme la précédente a été victime bien souvent des produits débroussaillants que l'on pulvérise aux bords des chemins de l'Avesnois, ainsi que l'a noté GEHU ; elle existe encore en de nombreux pieds sur un talus shisteux à Saint-Hilaire sur la route de Maroilles à Avesnes où elle a été revue en 1962.

*GENISTA TINCTORIA* : Existe en quelques points de l'Avesnois dans les rares pelouses calcaires ou les Arrhenathéraies à calcicoles ; nous l'avons trouvé l'an dernier à Ramousies et à Saint-Hilaire.

*THYMUS HUMIFUSUS* : Déterminé par DELVOSALLE aux Monts de Baives.

*TARAXACUM ADAMI* et *TARAXACUM PSEUDOLA CYSTOFILUM* déterminés à hestrud par DE LANGHE.

*TARAXACUM RUBICONDUM* et *TARAXACUM TORTILOBUM* : Déterminés à Baives par DE LANGHE.

---



## Zonation végétale en baie de Canche

par J.-M. GÉHU et A. GHESTEM.

---

Sur les rivages français de la mer du Nord, des prés salés existent entre Calais et Dunkerque où ils ont été étudiés par M. HOCQUETTE (1927). D'importantes portions de l'estran y sont progressivement soustraites à l'influence de la mer par l'apparition successive vers le large de bancs de sables. Par contre, sur les côtes très érodées de la Manche Orientale ils n'apparaissent guère que dans les estuaires de la Canche, de l'Authie et de la Somme. Connus sous l'angle floristique (MASCLEF 1886, DE VICQ 1883, A. CHEVALIER 1922), ces milieux ont été bien peu étudiés du point de vue phytosociologique et écologique si l'on exclut l'estuaire de la Slack (DE LITARDIÈRE et MALCUTT 1927) actuellement très altéré.

Le but de cette note est de fixer les grandes lignes de la séquence de groupements végétaux colonisant les vases salées de l'estuaire de la Canche depuis le chenal jusqu'à la dune.

C'est tout d'abord la Slikke avec ses vases lisses, noirâtres, sans autre végétation que çà et là quelques paquets verdâtres d'Enteromorpha. Insensiblement se fait le passage au Schorre colonisé par une végétation phanérogame halophile. Les marigots du Schorre sont découpés par l'érosion fluviale ordinaire (chenal et quelques sources) mais surtout par le ruissellement des eaux de flux et reflux. Le phénomène d'effondrement, lié à la circulation souterraine des eaux, bien décrit par TURMEL (1957) et si important pour la compréhension de l'évolution Schorre est intense.

En outre, l'intérêt de la végétation de la baie de Canche réside d'une part dans l'étendue des groupements halophiles et d'autre part dans les nombreuses zones de contact avec la dune voisine et les suintements d'eau douce dus à la proximité de vastes pannes marécageuses.

Lés relevés qui suivent ont été effectués à partir du chenal.

1° La *Spartina* se développe en retrait des vases noirâtres sulfureuses, couvertes seulement d'une mince pellicule rouille, riche en Diatomées.

Elle apparaît sur des sables vaseux beiges-bistres, légèrement oxydés en surface, sous forme d'îlots arrondis placés au-devant de la végétation continue.

Les cercles ont un diamètre qui varie de 2,50 m à 3 m. Le recouvrement est de 70 %. La hauteur de la végétation : 50 à 60 cm.

*Caractéristiques de l'association :*

(Spartineto-Salicornietum).

<i>Spartina Townsendi</i> .....	5-4	5-4	4-3	2-2
<i>Salicornia europaea</i> .....	1-2	1-1	1-2	4-4

*Espèces du Puccinellion maritimae :*

<i>Aster tripolium</i> .....	+	+	2-3	2-3
<i>Suaeda maritima</i> .....	1-1	+	+	+

Plaqués sur la vase : *Porphyra* - *Ulva* - Diatomées.

2° Sur un vaste plateau de vase nettement oxydée en surface apparaît le premier groupement de prairie continue dominée par *Aster tripolium*.

Surface 10 m<sup>2</sup> - Recouvrement 70 % - hauteur 50 cm.

*Caractéristiques d'association et espèces de Puccinellion.*

<i>Aster tripolium</i> .....	4-4	4-3
<i>Suaeda maritima</i> .....	+ 2	4-3
<i>Obione portulacoides</i> .....	+ 2	+ 2
<i>Enteromorpha marginata</i> .....	2-3	2-3

*Compagnes.*

<i>Salicornia europaea</i> .....	+ 2	2-3
----------------------------------	-----	-----

Ce groupement paraît sous la dépendance du milieu saumâtre de l'estuaire. On le retrouve le long de nombreuses rives bretonnes.

3° Une immense prairie a *Obione portulacoides* en peuplement quasiment pur succède au groupement précédent dont des fragments subsistent dans les dépressions et le long des marigots. Le sol est généralement plus sec ici et montre des phénomènes de sédimentation actuelle assez accusée.

Surface : 10 m<sup>2</sup> - Recouvrement : 100 % - Hauteur : 40 cm.

*Caractéristiques d'association et espèces du Puccinellion.*

<i>Obione portulacoides</i> .....	5-5
<i>Aster tripolium</i> .....	+ 2

Voile de Diatomées sous les *Obione*.

*Enteromorpha marginata* apparaît au niveau des facies ouverts, dans les parties les plus basses que l'on peut assimiler à l'*Obionetum portulacoidis* (DES ABBAYES et CORILLON 1949).

Dans les estuaires du Nord de la France, le pacage, s'il est intense (c'est le cas par exemple dans la baie de la Somme) tend à faire disparaître ce groupement au profit du suivant.

4° C'est au delà une prairie du *Puccinellion* moins souvent atteinte par la marée.

<i>Caractéristiques d'association et espèces du Puccinellion.</i>	Type	Variante à <i>Limonium</i> <i>vulgare</i>	Variante étrépée
<i>Atropis maritima</i> .....	3-4	2-4	.
<i>Aster tripolium</i> .....	2-2	2-2	+
<i>Obione portulacoïdes</i> .....	+ 2	2-4	.
<i>Spergularia marginata</i> .....	.	+ 2	.
<i>Suaeda maritima</i> .....	.	2-1	.

<i>Espèces du Puccinellion et de l'Armerion</i>	Type	Variante à <i>Limonium</i>	Variante étrépée
<i>Triglochin maritimum</i> .....	2-2	3-2	1-2
<i>Limonium vulgare</i> .....	1-2	3-3	3-2
<i>Plantago maritima</i> .....	1-2	2-3	4-4

*Espèces de l'Armerion.*

<i>Glaux maritima</i> .....	1-1	.	.
-----------------------------	-----	---	---

*Compagnes.*

<i>Spartina Townsendi</i> .....	+ 2	.	.
<i>Salicornia herbacea</i> .....	1-1	2-1	.

L'association présente ici d'importantes variations floristiques en fonction des qualités du substratum.

— Variante à *Limonium vulgare* sur lits successifs de vase et de sable avec horizon organique nettement différencié en surface.

— Variante à *Plantago maritima* sur sol étrépe.

5° Une pelouse riche en *Festuca rubra* var. *littoralis* termine habituellement la série.

*Artemisia maritima* apparaît çà et là à ce niveau notamment aux emplacements sporadiquement enrichis en matière organique par les laisses de marée.

Cette végétation ne correspond pas exactement à l'*Artemisietum maritima* des auteurs néerlandais (BEEFTINCK 1959) et paraît appartenir à l'*Armerion maritima* plus nettement qu'au *Puccinellion*. Dans l'ouest de la France (CORILLON 1953), *Artemisia maritima* apparaît également en haut de Shore (*Armerion*). Surface : 10 m<sup>2</sup> - Recouvrement : 100 %.

*Caractéristiques d'association et de l'Armerion :*

<i>Festuca rubra</i> var. <i>littoralis</i> .....	5-5	4-4
<i>Artemisia maritima</i> .....	2-3	2-3
<i>Glaux maritima</i> .....	1-2	2-2

*Espèces communes à l'Armerion et au Puccinellion :*

<i>Plantago maritima</i> .....	2-3	2-3
<i>Limonium vulgare</i> .....	1-2	2-3

*Compagnes :*

<i>Agropyrum pungens</i> .....	1-2	.
<i>Suaeda maritima</i> .....	+	.
<i>Salicornia europaea</i> .....	+	.

6° Au delà, la limite de l'Estuaire est marquée par un groupement dominé par *Agropyrum pungens* dans lequel apparaît fréquemment *Beta maritima* et divers *Atriplex*.

Surface : 20 m<sup>2</sup> - Recouvrement : 100 % - Hauteur : 40 cm.

<i>Agropyrum pungens</i> .....	3-4
<i>Atriplex hastata</i> (var. <i>oppositifolia</i> et var. <i>salina</i> ) ..	3-4
<i>Beta maritima</i> .....	1-2
<i>Plantago maritima</i> .....	1-2
<i>Suaeda maritima</i> .....	+
<i>Rumex crispus</i> .....	+
<i>Senecio jacobaea</i> .....	+
<i>Sonchus arvensis</i> .....	+
<i>Aster tripolium</i> .....	+
<i>Matricaria maritima</i> .....	+

7° Au contact de la dune, la végétation du haut de Shore est très modifiée.

Sur sable frais, un groupement à *Juncus gerardi* se substitue à la pelouse à *Festuca*.

Sur sable plus sec et souvent encroûté en surface un groupement riche en *Sagine maritima* et *Cochlearia danica* assure la transition avec les associations du *Koelerion albescentis* de la dune (*Tortuleto-Phleetum*).

8° Le passage à la végétation aquatique des ruisseaux et des pannes qui débouchent dans l'estuaire se fait à partir du *Puccinellion* par la succession suivante :

Faciès à *Scirpus maritimus*, *Scirpeto-Phragmitetum* à *Phragmites*.

En marge des faciès à *Scirpus*, sur sable imprégné d'eau douce, apparaît parfois un groupement à *Juncus gerardi*, *Carex extensa* et plus rarement *Juncus maritimus* (*Junceto-Caricetum extensae*).

Nous rassemblons dans le tableau I la séquence des associations halophiles précédemment citées, le schéma ci-joint en précise la position chorologique.

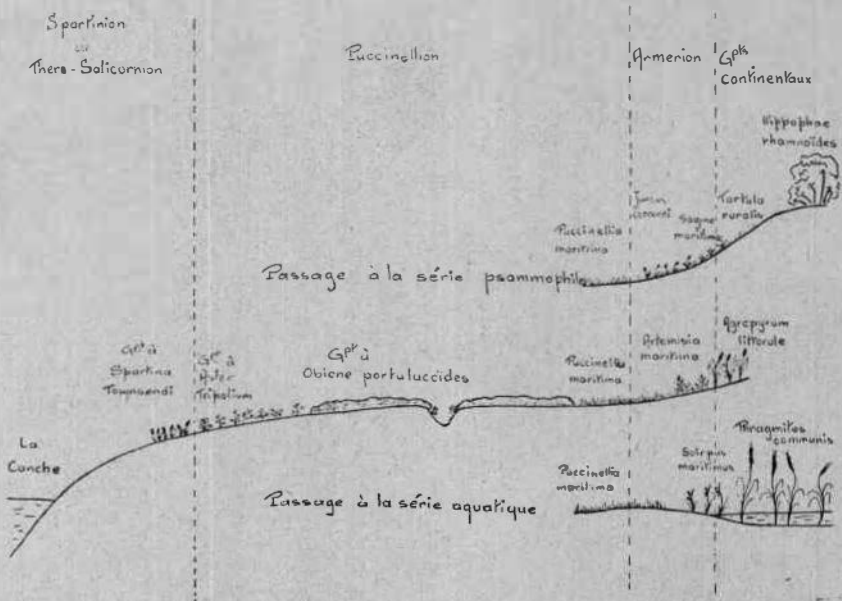
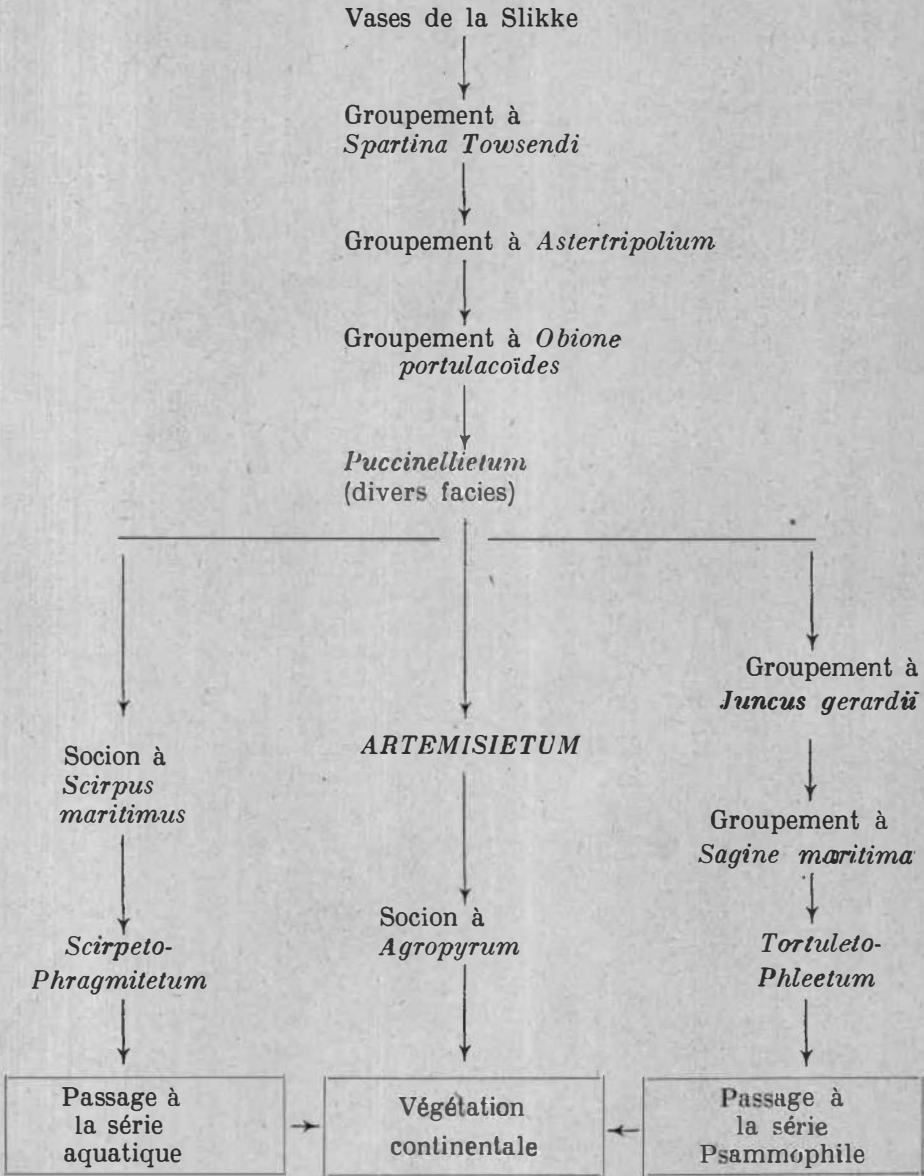


TABLEAU I



Une étude parallèle de la teneur du sol en chlorure de sodium a été faite.

Les taux de chlorure de Na et de Chlore de la solution du sol (chlorinité), figurent dans le tableau II.

TABLEAU II

GROUPEMENTS	Cl Na %	Cl %
	par rapport à la solution du sol	
<i>1° Série normale.</i>		
Vases (Slikke) .....	4,332	2,609
Groupement à <i>Spartina Townsendi</i> .....	5,087	3,036
— à <i>Aster tripolium</i> .....	4,432	2,556
— à <i>Obione portulacoides</i> .....	3,975	2,403
Puccinellietum .....	1,905	1,146
Artemisielum .....	1,132	0,674
Socien à <i>Agropyrum</i> .....	0,553	0,334
<i>2° Passage à la série Psammophile.</i>		
Facies à <i>Juncus gerardi</i> .....	0,680	0,408
<i>3° Passage à la série aquatique.</i>		
Socien à <i>Scirpus maritimus</i> .....	1,705	1,028
Scirpeto-Phragmitetum .....	0,582	0,348

On remarquera la nette diminution de la teneur moyenne en sel depuis la *Spartinaie* jusqu'à la frange à *Agropyrum*. Cette variation de la teneur en Chlorures est un important facteur de zonation des groupements végétaux d'estuaires.

Une comparaison rigoureuse avec les valeurs données par ADRIANI (1945) en Hollande et LEMÉE (1952) en Normandie, est assez difficile car nos groupements ne sont pas entièrement superposables à ceux de ces auteurs.

Quoique plus élevés, nos chiffres restent cependant du même ordre de grandeur que les maxima de chlorinité indiqués par la littérature. On sait d'ailleurs que les teneurs en Cl Na des sols d'estuaires sont influencées par plusieurs facteurs. Elles varient en fonction du temps d'inondation, des coefficients des marées, des saisons et des conditions météorologiques.

Les concentrations sont plus élevées l'été que l'hiver où les pluies entraînent un lessivage plus ou moins important et où l'évaporation est très faible.

On notera que nos analyses ont été faites en fin d'été et après une période de grandes marées, ce qui explique la chlorinité très élevée du sol souvent supérieure à celle de l'eau de mer (3,5 %).

Une étude des variations saisonnières et périodiques (morte eau, vive eau) est d'ailleurs en cours dans cet estuaire.

D'autre part, des recherches chimiques, biologiques et microbiologiques détaillées entreprises par l'un de nous, permettront de situer les rapports existant entre groupements végétaux, milieu et substratum en baie de Canche.

BIBLIOGRAPHIE

- ABBAYES (H. des) et CORILLION (R.), 1949. — L'Obionetum des Halipèdes du Nord de la Bretagne.  
*C.R. Acad. des Sc.*, Paris, 228, n° 2, p. 935-937.
- ADRIANI (M.J.), 1945. — Sur la phytosociologie, la synécologie et le bilan d'eau des halophytes de la région néerlandaise méridionale ainsi que de la Méditerranée française.  
*Groningen. Batavia et Publ. St. Int. Geob. Alp. et Médit.*, Montpellier, n° 88.
- BEEFFINCK (W.G.), 1959. — Some notes on skallingens salt marsh vegetation and its habitat.  
*Acta Botanica Neerlandica*, 8, pp. 449-472.
- BOURCART (J.) et FRANCIS-BOEUF (C.), 1942. — La Vase.  
1 Vol. Hermann édit., Paris : Actualités Sc. et Industr.
- CHEVALIER (A.), 1922. — Les Salicornes et leur emploi dans l'alimentation. Etude historique, botanique, économique.  
*Rev. Bot. appl. et Agr. colon.*, vol. 2, n° 16, p. 697-777.
- CORILLION (R.), 1953. — Les Halipèdes du Nord de la Bretagne (Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine).  
*Rev. gén. Bot.*, t. 60, p. 609 et suivantes.
- DEHAY (C.) et GEHU (J.M.), 1957. — Remarques sur la végétation du Marquenterre au Nord de l'Authie.  
*Bull. Soc. Bot. Nord de la France*, t. X, p. 151-154.
- HOCQUETTE (M.), 1927. — Etude sur la Végétation et la Flore du littoral de la Mer du Nord de Nieuport à Sangatte.  
*Arch. de Bot.*, t. 1, Mémoire 4.
- JACQUET (J.), 1949. — Recherches écologiques sur le littoral de la Manche, les prés salés et la Spartine de Townsend. Les estuaires, la Tangue.  
Paris, Lechevalier éd., 1 vol. 374 p., 69 fig.
- LEMÉE (G.), 1952. — Végétation et écologie des Tangues du Havre de Portbail (Manche).  
*Bull. Soc. Bot. de Fr., Mémoires*, pp. 156-165 (paru en avril 1953).
- LITARDIERE (R. de) et MALCUIT (G.), 1927. — Contribution à l'étude phytosociologique du littoral du Boulonnais : l'Estuaire de la Slack.  
*Arch. de Bot.*, t. 1, p. 121-127.
- MASCLEF (A.), 1886. — Catalogue des plantes vasculaires du Pas-de-Calais.  
Arras.
- TURMEL (J.M.), 1957. — Formation des mares et des ruisseaux dans les prés salés des estuaires de l'Ouest du Cotentin.  
*Bull. Lab. Mar. Dinard*, fasc. 43, p. 79-91.
- VICQ (E. de), 1883. — Flore du département de la Somme. Abbeville.
-

**BULLETIN**  
de la  
**SOCIÉTÉ de BOTANIQUE**  
du  
**NORD de la FRANCE**

FONDÉE LE 27 NOVEMBRE 1947



**TOME SEIZE**  
**1963**  
N° 2

Publié avec le concours du  
Centre National de la Recherche Scientifique

No 27.408 du Certificat d'Inscription à la Commission Paritaire  
des Papiers de Presse

LILLE, INSTITUT DE BOTANIQUE  
14, bis, Rue Malus



# BULLETIN de la SOCIÉTÉ de BOTANIQUE du NORD de la FRANCE

Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

T. XVI, n° 2

AVRIL, MAI et JUIN 1963

Séance du 13 Mars 1963

## *Les techniques de la populiculture dans le Nord de la France*

Conférence de M. SALLÉ,  
Ingénieur des Eaux et Forêts à Lille

---

Lors d'une récente séance de la Société de Botanique, M. HENRY a traité de la systématique et de la sélection des peupliers ainsi que de l'importance économique de cette essence dans le monde.

Aujourd'hui mon propos sera, si je puis dire, plus terre à terre : je parlerai de la pratique de la culture du peuplier et de l'adaptation à notre région du Nord de la France des techniques de production des plants et de leur plantation. Je terminerai cet exposé en donnant un aperçu de la rentabilité pour un propriétaire foncier d'une populiculture rationnelle et je ferai allusion à l'aide qu'il peut recevoir du Fonds Forestier National.

### **Importance économique du peuplier dans la région du Nord.**

Je crois que lors de la précédente conférence sur le peuplier, le chiffre de production annuelle en bois d'œuvre de cette essence a été cité : 2.400.000 m<sup>3</sup> en chiffres ronds. Il est bon de savoir que la production totale annuelle de la forêt française est de 15 millions de m<sup>3</sup> : le peuplier occupe donc une place de choix (avant le chêne) dans la production ligneuse de la France.

Il faut savoir également que plus d'un tiers du volume annuel de bois de peuplier est produit dans les dix départements du Nord-Est du bassin Parisien : la Marne, l'Aube, l'Aisne viennent en tête avec respectivement 200.000, 150.000 et 120.000 m<sup>3</sup> annuels.

Notre département du Nord lui-même vient au 5<sup>me</sup> rang des départements français avec 100.000 m<sup>3</sup>. La Somme et le Pas-de-Calais ont

encore des rangs très honorables (12<sup>m</sup> et 17<sup>m</sup>) parmi les départements producteurs.

Tout ceci pour faire ressortir que notre région du Nord à laquelle on reconnaît une supériorité sur le plan industriel, minier ou agricole, mais à laquelle on dénie communément la moindre importance forestière, a une carte à jouer en matière de production ligneuse.

Mais notre région est exploitée intensivement dans ses moindres recoins ; les zones urbaines gagnent de toutes parts ; aucune nouvelle parcelle ne paraît pouvoir être affectée à la populiculture. Si l'on veut accroître la production globale de ce bois tendre si demandé par l'industrie moderne faut améliorer.

Or, lorsqu'on circule dans nos vallées, que constate-t-on ? Les plantations de peupliers se font bien souvent encore selon une routine traditionnelle : on plante, on élague tardivement et fort, on attend 25 ou 30 ans et même plus et on ne recueille que ce que la nature a bien voulu laisser subsister.

La plantation se fait avec des branches prises sur les arbres dont on ne connaît ni l'origine, ni la variété ou avec des sujets issus de pépinières où ils ont été élevés trop serrés ce qui les prédispose à toutes les maladies.

La préparation du terrain se résume à un nettoyage superficiel ; la remise en état du réseau d'assainissement est négligé car le peuplier vient bien en sol marécageux croît-on !

Quant à l'entretien du sol par façon culturale, il est pratiquement inexistant.

En un mot, dans cette région si évoluée à d'autres égards, la culture du peuplier n'a pas changé sensiblement depuis l'époque des lampes à huile et des diligences.

Cependant, depuis un petit nombre d'années, il est injuste de généraliser, ainsi que je viens de le faire, un tableau aussi sévère : des réalisations qui n'en sont plus au stade expérimental se remarquent ici et là et font appel aux techniques plus rationnelles qui font l'objet de cet exposé.

Auparavant, je voudrais encore rappeler en quelques mots les caractères des principaux clones dont l'emploi peut être préconisé dans notre région :

#### **PRINCIPAUX PEUPLIERS A UTILISER DANS LA REGION DU NORD :**

— *Populus deltoïdes* c.v. *Virginiana*.

Il existe plusieurs clones de peupliers de Virginie dont nous décrivons le « Frignicourt » distingué dans la région de Vitry-le-François où il représente 80 % des peupleraies. C'est un peuplier femelle caractérisé par une inflorescence très longue de 20 à 30 cm donnant beaucoup de

coton (l'emploi de ce clone est déconseillé dans les régions de pâturages où la production de coton nuit au bétail).

La feuillaison se fait pendant la deuxième quinzaine d'avril et la défeuillaison est assez tardive. Le port est médiocre ; l'arbre est très sensible au phototropisme ; le tronc est en général penché et flexueux ; les branches sont horizontales ; la cime est large et assez claire. C'est un arbre plastique vis-à-vis des conditions climatiques, peu sensible aux divers parasites, qui donne d'excellents résultats sur alluvions de vallée humide. Le bois est tendre, se sciant et se déroulant bien malgré sa flexuosité.

— *Populus X Euramericana - Serotina de Champagne.*

Il est utilisé surtout dans la vallée de la Seine entre Troyes et Nogent et dans la vallée de l'Aube où il représente environ 50 % des peupleraies. C'est un peuplier mâle à feuillaison tardive et à défeuillaison précoce ; très sensible au phototropisme, l'arbre a un tronc cependant assez droit ; les branches sont horizontales et la cime large. C'est un peuplier très plastique s'accommodant aussi bien d'un sol superficiel humide que d'un sol relativement sec pourvu qu'il soit profond. Le bois est très apprécié pour le déroulage.

— *Populus X Euramericana - cv. I 214.*

Ce peuplier femelle à feuillaison très précoce (début avril) et défeuillaison très tardive a été sélectionné par le Professeur PICCAROLO à l'Institut de populiculture de Casale Monferrato en Italie. Il est maintenant utilisé

remonte à cinq ou six ans ; très sensible au phototropisme, cet arbre a un tronc cylindrique, légèrement sinueux, les branches sont fortes et la cime est étalée et claire. Les rameaux sont longs, prennent rapidement une force considérable et l'élagage doit être conduit avec une grande précision si l'on veut obtenir des sujets équilibrés.

L' I 214 est très plastique vis-à-vis du sol et vis-à-vis du climat. Sa caractéristique principale est son accroissement spectaculaire lorsqu'il est placé dans de bonnes conditions en sol cultivé. Le bois est apprécié en Italie tant pour le déroulage et le sciage que pour la pâte à papier.

— *Populus X Euramericana - cv. Robusta.*

Ce clone s'est développé avec une extrême rapidité après la première guerre mondiale ; il représente encore 40 à 50 % des plantations annuelles en France. C'est un peuplier mâle à feuillaison précoce et défeuillaison tardive caractérisé par un excellent port d'une rectitude parfaite, très peu sensible au phototropisme. Les branches ont un angle d'insertion voisin de 45° ; la cime est dense et sombre. Le Robusta se plaît dans les terrains riches, profonds, légers et bien drainés et résiste mal dans les terrains tourbeux, marécageux ou argileux. On peut le recommander pour les plantations d'alignement et les massifs peu étendus mais son exigence fait qu'il se développe mal en massif complet. Il est cassant et il craint les grands vents. Il est fréquemment gélivé et se montre sensible aux maladies. Son bois est assez peu apprécié au déroulage.

Signalons rapidement quelques autres clones :

- *Populus X Euramericana - cv Gelrica*. — Peuplier mâle très répandu dans les Pays-Bas que l'on pourrait recommander dans les Flandres.
- *Populus X Euramericana - I 45-51*. — Sélectionné par le Professeur PICCAROLO ; les premières boutures ont été introduites dans notre région en 1960.
- *Populus X Euramericana - cv Serotina du Poitou*. — Clone à croissance très rapide dans les climats maritimes qui lui conviennent.
- *Populus X Euramericana - cv Regenerata* qui a été très employé dans notre région où il en existe encore de nombreux spécimens. Sa culture doit être abandonnée au Nord de la Seine en raison de sa sensibilité au chancre suintant.

### PREPARATION DES PLANTS DE PEUPLIERS.

Les pépinières de peupliers partent de la bouture qui est un fragment vivant de branche ou de petite tige de un an d'une longueur de 20 à 25 cm de la grosseur minimum d'un gros crayon. La récolte des boutures peut se faire soit sur les plants en pépinière, au moment de la taille, soit sur des pieds-mères qui sont des plants de peuplier de deux ou trois ans rabattus à 60 cm environ au-dessus du sol et traités en têtards en vue de la production des boutures.

Dans tous les cas, les boutures sont à récolter en période d'arrêt de la végétation au début de mars. On pratique une coupe oblique à la base inférieure de la bouture et une taille horizontale à la partie supérieure de manière à faciliter l'enfoncement en terre et à éviter de placer la bouture à l'envers. Pour faciliter la reprise, il est bon de plonger la bouture dans l'eau courante pendant une semaine. Les boutures sont mises en place en les enfonçant complètement et verticalement dans un sol très bien ameubli.

La production des plants se fait selon deux méthodes :

#### Méthode sans transplantation :

Les boutures sont mises en place à l'espacement définitif soit 2 m environ entre les lignes et 0 m 60 sur les lignes. Cette méthode permet sous le climat de notre région, d'obtenir des plants 0-3 de diamètre et de qualité convenable. Elle est à préconiser pour les variétés à reprise facile (I 214 ou Robusta), mais elle est à déconseiller pour les clones où on risque un pourcentage de reprise insuffisant pour occuper le terrain (Serotina de Champagne, I 4551).

#### Méthode avec recépage et transplantation :

C'est la méthode utilisée en Italie sous le nom de méthode des « barbatelles ». La première année, les boutures sont mises en ligne distantes de 1 m à environ 15 cm les unes des autres. A la fin de l'hiver, on arrache les plants 0-1 et on les met à l'espacement définitif après avoir séparé la partie aérienne (avec laquelle on fera des boutures). Les

plants restent deux ans en principe dans la pépinière définitive (plants 0-1-2), mais sous notre climat on obtient difficilement ainsi des plants ayant une circonférence suffisante. L'avantage de la méthode est d'obtenir une sélection rigoureuse à tous les stades de la production et d'assurer une occupation complète et rationnelle du terrain.

Le plant prêt à être mis en place doit être arraché et taillé en « queue de billard », c'est-à-dire en le séparant de tous ses rameaux taillés à quelques millimètres de la tige.

Il est recommandé de planter le peuplier aussitôt son extraction et d'éviter les mises en jauge toujours nuisibles à la reprise.

Les plants doivent avoir un calibre minimum de 10 cm de circonférence à 1 m du sol. Les calibres recommandés sont le 12-14 et le 14-16.

### LES TECHNIQUES DE LA PLANTATION.

1°) *Quand planter ?* — Les plantations sont à réaliser soit vers le 25 novembre, soit vers le 15 mars, chaque date présentant des avantages et des inconvénients. La plantation de printemps est moins sensible à l'attaque du *Dotichiza* et part fort bien surtout en printemps pluvieux.

2°) *Où faut-il planter ? Le sol à peuplier.* — Tout terrain régulièrement alimenté en eau, convenablement drainé ou susceptible de l'être, peut convenir au peuplier. La populiculture n'est impossible que dans les cas suivants :

- plan d'eau stagnant, se tenant pendant la saison de végétation à moins de 40 cm de la surface du sol,
- sol argileux compact, pierreux ou sableux se desséchant complètement pendant l'été sans possibilité d'alimentation en eau par ascension capillaire,
- sol salé.

*La préparation du sol.* — L'idéal pour le peuplier, arbre exigeant, est de trouver un sol complètement débarrassé de toute concurrence et livré à une culture intercalaire pendant les premières années. C'est ce que les Italiens réalisent communément dans la plaine du Pô où ils se sont outillés en matériel pour l'extraction des souches et pour le labour du terrain. Les cultures intercalaires sont possibles pendant quatre ou cinq ans. On recommande les céréales (blé ou maïs) pendant les trois premières années et ensuite les fourrages.

3°) *Comment planter ?*

*Espacement.* — L'espacement doit être fonction principalement du plan d'eau estival. Si celui-ci est assez profond, le peuplier peut être installé à 7 m en tous sens, soit une densité de 200 plants par hectare. Si le plan d'eau est superficiel, on aura intérêt à espacer davantage (8 m en tous sens de manière à assurer à chaque peuplier un volume de terre utilisable correspondant à ses exigences).

*Les techniques de plantation profonde.* — Lorsque le plan d'eau est relativement superficiel (voisin de 0 m 50), on peut se contenter d'une profondeur de l'ordre de 0,60 ou 0,80. On peut ouvrir les trous à la main et planter en « plançons », c'est-à-dire après avoir enlevé les racines du plant par une coupure franche en biseau au niveau du collet.

Si le plan d'eau est profond (plus de 1 m), la confection manuelle d'un potet devient trop coûteuse et il faut utiliser une tarière mécanique.

On pourra planter ainsi le plant à la profondeur voulue pour assurer une alimentation en eau abondante en toute saison.

Des tarières peuvent permettre des plantations où le plan d'eau est très profond (2 m et plus). Ce cas se présente notamment dans des dunes côtières et dans des régions vouées traditionnellement à la populiculture où des pompages industriels ont fait baisser le plan d'eau et le maintiennent en profondeur. Les plants peuvent être mis en place avec leurs racines si le trou de plantation est suffisamment large. Dans le cas contraire, on utilisera des plançons. Certains auteurs préconisent même l'emploi du plançon en toutes circonstances.

L'extraction d'un plant ainsi mis en place en profondeur montre le développement de très longues racines nourricières qui se sont développées à partir de la tige entre la surface du sol et une profondeur de 40 à 50 cm. La partie inférieure de la tige placée au contact de l'eau ou de l'humidité développe des racines courtes, renflées en massue, spécialement adaptées pour pomper l'eau et jouer le rôle d'une sorte de crépine.

La plantation profonde en toutes circonstances même en terrain humide évite les pratiques du buttage qui peuvent être nuisibles. Le tuteurage est également inutile, le plant étant bien soutenu dans le sol.

*L'emploi des engrais.* — Un arbre bien alimenté se développant plus rapidement qu'un arbre sous-alimenté et résistant mieux aux maladies, la nécessité de la fumure semble a priori évidente d'autant que les plantations ont lieu généralement dans des terrains assez pauvres. Toutefois la fertilisation des peupliers est restée assez mal connue jusqu'à ces dernières années ; il est maintenant possible de dégager quelques conclusions des essais pratiqués dans notre région.

L'idéal est encore la plantation avec culture associée : il suffit alors de forcer la fumure normale à la culture pour qu'il reste un reliquat d'éléments fertilisants dont bénéficient les peupliers. Dans une plantation sans travail du sol, il est préférable de donner à chaque peuplier sa ration, en l'associant à un piochage du sol sur un rayon de 1 à 2 m autour de chaque plant.

On recommande les pratiques suivantes : à la plantation, placer du fumier (les Italiens mettent 10 kg par arbre) au fond du trou de plantation. Prendre soin d'isoler les racines avec de la terre. A la périphérie du trou, de manière à bien isoler les racines, on apportera à 40 cm de profondeur environ, un engrais complet d'équilibre 1-3-5 ou 1-2-3 fournissant environ 50 g. d'acide, 80 g. de phosphore, 120 g. de potasse. On prendra soin de ne pas apporter la potasse sous forme de chlorure dont on a constaté des effets défavorables et on préférera des sulfates.

Au cours des trois années suivant la plantation, on rapportera au démarrage de la végétation les mêmes doses d'engrais de composition analogue à l'aplomb des branches les plus longues à 50 cm de profondeur. L'engrais est apporté par exemple dans des trous faits à la barre à mine.

#### 4°) Soins ultérieurs à apporter à la peupleraie.

*Regarnis.* — Il faut remplacer les plants qui peuvent manquer dès la première année sinon les plants déjà en place concurrenceraient trop les remplaçants qui ne se développeraient pas.

*Façons culturales.* — Le terrain doit être toujours propre, débarrassé de la végétation ligneuse et herbacée. Il est recommandé de le faire en plein, au moyen d'un outil à disques, d'une débrouissalleuse ou d'un rotavator ou au moins de biner la surface dans un rayon de 1 m 50 autour de chaque arbre.

*Protection contre le bétail ou le gibier.* — Les jeunes arbres sont très fragiles et il sera souvent nécessaire de placer des clôtures pendant au moins cinq ans.

*Élagage.* — L'élagage est une opération capitale qui doit être faite avec le plus grand soin et le plus fréquemment possible. Elle doit être faite avec mesure et ne porter que sur 1/3 de la hauteur de l'arbre jusqu'à cinq ans et au plus la moitié de la hauteur à dix ans.

Il faut proscrire l'emploi des crampons pour grimper aux arbres car on provoquerait des blessures irréparables. On utilise de plus en plus l'élagage à partir du sol au moyen d'une scie forestière type Ervé ou d'un émondoir à marteau ou d'élagueuse pneumatique. On peut ensuite pousser plus haut au moyen d'échelles légères, type « échelle forestière ».

*Contrôle.* — Il est bon de suivre l'accroissement de la peupleraie en mesurant une certaine proportion des arbres chaque année.

### LES ENNEMIS DU PEUPLIER.

Les peupliers de culture peuvent être atteints de certaines maladies ou subir des déprédations du fait des animaux.

Des soins ou des précautions sont donc à prendre dont je citerai l'essentiel.

#### Maladies bactériennes :

*Le chanvre suintant* a fait des ravages terribles après la guerre de 1914-1918 sur les peuplements de peupliers régénérés dans les vallées de l'Oise et de l'Ailette. Il est dû à une bactérie, *Aplanobactérium populi*. Il convient donc de n'employer que des cultivars qui ne sont pas sensibles à cette maladie.

*La maladie des taches brunes* affecte des peuplements trop serrés, mal soignés. Elle ne tue pas l'arbre mais le déprécie fortement. On peut éviter cette maladie en traitant les peuplements de manière rationnelle.

### Maladies cryptogamiques :

Le *Dothichiza populea* et le *Cytospora chrysosperma* peuvent faire des ravages dans des plantations non installées. Ce sont des maladies de carence dues à l'inobservation des techniques rationnelles que nous avons exposées et aussi à des circonstances climatiques particulières, par exemple un printemps froid et sec. Des traitements appropriés avec des produits organo-mercuriques peuvent permettre de combattre ces maladies par trempage des boutures ou par pulvérisation des jeunes plantations au printemps.

Le *Fusarium avenaceum* se traduit par l'apparition par plaques sur la tige de « griffes de chat ».

Les *Rouilles* sont dues à des champignons du genre *Melampsora* qui ont un cycle biologique en partie sur les peupliers et les trembles et en partie sur les Mélèzes, les Pins et l'*Allium*. L'attaque qui se fait en fin de la saison de végétation n'est pas grave en général.

Parmi les végétaux supérieurs, le *gui* (*viscum album*) cause sérieux dégâts aux peupliers. Il est toutefois peu répandu dans notre région. Le remède est d'éliminer les peupliers porteurs de *gui*.

### DEGATS CAUSES PAR LES ANIMAUX.

On distingue parmi les insectes :

*Les défoliateurs* : des chenilles appartenant à des espèces diverses, (lépidoptères et hyménoptères), des adultes et des larves de nombreux coléoptères parmi lesquels on peut citer la chrysomèle du peuplier.

Le traitement est la pulvérisation au printemps avec des produits à base de D.D.T. ou de H.C.H.

*Les xylophages* : le plus important est la *petite saperde* (*compsidia populnea*), coléoptère longicorne dont les larves pénètrent dans le bois des jeunes peupliers, ce qui donne lieu à des renflements caractéristiques. Le remède est de couper et brûler les rameaux suspects.

Sur les peupliers adultes, la *grande saperde* (*saperda carcharias*), le *Cossus cossus*, la *grande sésie* (*trachilium apiforme*) pénètrent au stade larvaire dans le bas des troncs des arbres d'une circonférence d'au moins 30 cm et y creusent de longues galeries où ils vivent plusieurs années causant de graves dépréciations. On lutte en introduisant dans l'orifice de la galerie du sulfure de carbone ou du carbure de calcium et en bouchant au mastic. En Italie, où les produits à base de phosphore sont autorisés, on trouve dans le commerce des allumettes « antitarlo » qui peuvent également être introduites dans la galerie.

Enfin des *sémasies* et notamment *gypsomona aceriana* peuvent provoquer l'atrophie des jeunes pousses avec formation de renflements et développement de rameaux secondaires. On lutte contre ces parasites par les mêmes traitements que contre les défoliateurs.



## LA PRODUCTIVITE DES PEUPLERAIES.

Avec la culture mécanisée du sol, l'emploi des engins mécaniques, des appareils d'élagage ou de pulvérisation, nous sommes loin de l'image évoquée au début, de peupliers laissés à un état proche de celui de nature. Aux yeux de certains, l'image était peut-être poétique, mais nous avons maintenant sous les yeux des peuplements réguliers, sains, ordonnés : on est plus proche d'une culture intensive que de la foresterie.

Mais dira-t-on, ces images sont fort belles et séduisantes, mais que penserait, s'il pouvait le faire, le portefeuille du propriétaire foncier de ces travaux supplémentaires ? Le bilan est-il positif ? Quelle est la rentabilité finale de l'opération ?

Voyons d'abord comment s'établit le rendement matière.

Dans les terrains alluvionnaires de notre région, en appliquant les techniques modernes, on doit obtenir à vingt ans des peuplements dans lesquels l'arbre moyen pourra avoir 1 m 30 de circonférence sur 20 m de haut, soit 1,8 m<sup>3</sup>. Pour 180 arbres par hectare, on peut obtenir un volume de 325 m<sup>3</sup> soit une production annuelle de l'ordre de 16 m<sup>3</sup> par ha.

Ce chiffre est à rapprocher des rendements constatés dans les peupleraies traditionnelles : 10 m<sup>3</sup> par ha et par an, dans les meilleures conditions, 7 à 8 m<sup>3</sup> en moyenne ; par conséquent, l'application des techniques nouvelles doit, espère-t-on, permettre de doubler le rendement de la peupleraie française pour le plus grand bien de notre industrie, de notre balance des comptes avec les pays étrangers.

Mais le propriétaire foncier lui, va-t-il y trouver son compte malgré les dépenses supplémentaires de préparation du sol, d'entretien, d'élagage rationnel, d'apport d'engrais, etc... ? Evaluons rapidement ces frais :

La plantation proprement dite, achat des plants et mise en place revient à 1.200 F. Les dépenses inévitables d'élagage se montent à environ la moitié de cette somme soit un total de 1.800 F de dépenses incompressibles.

Les frais autres : préparation et entretien du sol, apport d'engrais, protection contre le gibier ou les parasites, doublent à peu près cette mise, soit au total 3.600 F de dépenses échelonnées sur plusieurs années.

La récolte étant prévue à vingt ans, les frais engagés représentent un capital qui, placé normalement à 4 %, aurait produit des intérêts. Par ailleurs, la terre occupée aurait pu être louée à un cultivateur pour un loyer de l'ordre de 2,5 quintaux de blé par exemple. Ce loyer aurait pu être capitalisé également à 4 %. L'ensemble, travaux de plantation, loyer de la terre, aurait produit en vingt ans en chiffres ronds, un capital de 10.000 F.

Au regard de ce chiffre, comment s'évalue le revenu à vingt ans ? C'est 300 m<sup>3</sup> à 50 F soit 15.000 F. Le revenu net à l'ha s'établit comme suit :

$$15.000 - 10.000 = 5.000 \text{ F}$$

soit par an :  $\frac{5.000}{20} = 250 \text{ F.}$

Ce chiffre apparaît supérieur au revenu de la terre non plantée.

La plantation constitue donc une utilisation rentable de la terre et on se demande même si le peuplier ne pourrait être substitué à certaines cultures riches mais excédentaires : c'est un phénomène que peuvent constater ceux qui traversent la plaine du Pô de l'Italie du Nord.

A l'actif de la plantation, il y a lieu de noter encore le dégrèvement d'impôt foncier pendant trente ans : la peupleraie bien aménagée peut ne jamais payer d'impôt foncier.

Cependant, il ne faut pas oublier que le revenu n'est perçu qu'au bout de vingt ans et que des risques sérieux existent pendant cette période : ouragan, incendie, invasion d'insectes, dépréciation de la matière première.

#### **L'AIDE DU FONDS FORESTIER NATIONAL.**

Mais pour réaliser la plantation, l'aide du Fonds Forestier National peut être obtenue pour les nouvelles réalisations. Cette aide se fait sous deux formes :

*La subvention* à plafond annuel de 1.500 F correspondant à une plantation de 4 ha environ :

— soit attribution gratuite de la moitié des plants à mettre en place chez un pépiniériste agréé par le Ministre de l'Agriculture ou sur les pépinières de l'Administration des Eaux et Forêts,

— soit espèces, 40 % de la valeur des plants mis en place par le propriétaire qui produit lui-même ses plants.

Dans la limite du plafond annuel de 1.500 F, les travaux accessoires — assainissement, travail du sol, engrillagement — peuvent être subventionnés en espèces pour 50 % de leur valeur sans dépasser la moitié de la valeur des plants mis en place.

*Le prêt* à 0,25 % remboursable en vingt ou trente ans, couvrant en grande partie les travaux de première mise.

Dans le cas de l'attribution d'un prêt, le bilan que nous avons tracé devient encore plus favorable.

Pour tous renseignements plus détaillés, on peut s'adresser à la Conservation des Eaux et Forêts, Cité Administrative à Lille - Téléphone : 57-00-14.

\*\*\*

#### **CONCLUSION**

Voici donc ce que l'on peut attendre, selon les données actuelles, de la populiculture moderne. Jadis, une propagande bien connue disait :

Plantez des peupliers à la naissance de vos filles pour constituer leur dot. Ainsi, en supposant que l'exploitation du peuplier fût la condition « sine qua non » de ce qu'il était convenu d'appeler « leur établissement », les jeunes filles devaient se consumer dans une attente de vingt-cinq, voire trente ans, avant de convoler en justes noces. Grâce aux nouvelles techniques, nos filles pourront connaître plus précocement le bonheur.

C'est par ces perspectives plus souriantes que j'espère me faire pardonner un trop long exposé.

---

## La Lande à Erica de la forêt de Saint Amand les Eaux

par M. L. DURIN et M<sup>lle</sup> R. LERICQ

---

La forêt de Saint-Amand a toujours été un haut-lieu de la Botanique dans le Nord de la France et des générations de botanistes et d'étudiants ont visité ses « tourbières » riches de Drosera, de Lycopodes et de Bruyères. Ce qui exprime assez que la flore amandinoise est bien connue. Malheureusement cette belle forêt, qui a connu de multiples vicissitudes au cours de son existence et de son exploitation a le triste privilège de se trouver au milieu d'une région hautement industrialisée et à grosse densité de population. Les méfaits des promeneurs du dimanche, chaque année plus nombreux, la méconnaissance il faut bien le dire d'une végétation rélictuelle qui a le tort de n'être pas spectaculaire et de n'intéresser que quelques rares spécialistes, le manque de protection enfin, alors qu'il eut été bien facile de l'appliquer à ces quelques ares précieux, sont autant de facteurs qui concourent à faire disparaître ces « tourbières ».

Lorsque nous parlons des tourbières de Saint-Amand, nous sacrifions consciemment à une erreur, reconduite par des générations de botanistes et que nous croyons utile de relever aujourd'hui.

Il n'y a pas à Saint-Amand de tourbières actives, pas plus d'ailleurs que de tourbières mortes ; ce que nous observons, tant au Mont des Bruyères qu'à la sablière du Lièvre, ce sont des landes tourbeuses, reposant sur sol minéral, ce qui n'est pas tout à fait la même chose, aucun sondage ne nous a jamais fait retrouver de tourbe proprement dite.

C'est la description de ces biotopes que nous allons tenter de faire aujourd'hui, avant qu'ils ne disparaissent définitivement. Nous tenterons d'établir leur canevas phytosociologique aussi exact que possible ; enfin nous rattacherons ces petits fragments intéressants à des complexes beaucoup plus importants du domaine sub-atlantique en parti-

culier la haute Campine et le Laonnois pour montrer l'unité de ces groupements et leur intégration facile dans un ensemble phytosociologique bien défini.

Dans cette première note nous décrivons la lande à *Erica tetralix* de la sablière du Lièvre, sans doute la plus intéressante au point de vue écologique.

Le fond de cette sablière est moment par une plantation de résineux engrillagés ; ce qui existe encore de la lande à *Erica* occupe la partie Nord-Est de la sablière ; on peut y accéder par la drève d'Escaupont.

Le sol est constitué par du sable de Grandglise reposant lui-même sur un horizon imperméable constitué par des argiles.

Un transect théorique partant du fond de la sablière fait apparaître les groupements suivants :

- 1°) Sable nu occupé par des associations ou facies du Corynephorion.
- 2°) Associations du Rhynchosporion qui représente la végétation initiale sur substrat légèrement tourbeux à niveau phréatique élevé.
- 3°) Différents facies de landes que nous décrivons par la suite depuis la lande humide à *Erica* jusqu'à la lande sèche à *Calluna*.
- 4°) Chênaie Sessiliflore à Bouleau.

Sur le même plan que la lande nous trouverons les différents stades de reforestation depuis le *Betuletum pubescentis* jusqu'à la Chênaie à Bouleau humide en passant par l'Aulnaie à sphaignes.

#### LE CORYNEPHORETUM CANESCENTIS :

C'est l'association qui colonise les sables mobiles continentaux, elle a un caractère subatlantique. A la sablière du Lièvre, elle présente comme caractéristiques *Corynephorus canescens*, *Aira precox*, *Jasione montana*, *Ornithopus perpusillus*, *Hypochoeris glabra*.

Il est d'ailleurs curieux de noter que GODON donnait la plupart de ces espèces comme adventices, subsponsanées ou passagères.

Dans les endroits les plus piétinés du fond de la sablière, on observe d'ailleurs un groupement vicariant du *Corynephorium canescens* que LEBRUN a nommé : Groupement à *Vulpia dertonensis* et *Filago minima* avec en plus des transgressives du *Corynephorium* : *Vulpia myuros*, *Filago minima*, *Agrostis canina*, et *Erigeron canadensis*, *Scleranthus annuus*, etc...

Les *Cladonia fimbriata*, *uncialis*, *furcata*, caractéristiques de la variante à lichens du *Corynephorium* ont d'ailleurs été signalés à Saint-Amand par BOULAY.

#### LE RHYNSCHOSPORETUM ALBAE KOCH :

Cette association représente la végétation initiale des sables tour-

lieux, on pourrait dire qu'elle est l'équivalent du *Corynephorum* sur sables humides. La plupart du temps le *Rhynchosporium* s'établit aux endroits où la lande tourbeuse a été étrepée et où le sable est mis à nu ; cette association est celle qui a le plus souffert semble-t-il de la plantation des résineux, car elle occupait autrefois tout le fond de la sablière. Elle a néanmoins tendance à se reconstituer au pied de l'enfrillagement.

Les caractéristiques de cette association à Saint-Amand sont *Lycopodium inundatum*, *Sphagnum cuspidatum*, *Drosera rotundifolia*. Le *Drosera intermedia* est plus caractéristique encore de ce groupement et il a été signalé autrefois à la sablière du Lièvre par GODON, mais nous ne l'y avons jamais revu.

#### L'ERICETUM TETRALICIS BOREO ATLANTICUM :

Cette association succède à la précédente, c'est le premier stade éricoïde. Dominée par *Erica tetralix*, elle compte en outre différents sphagnums comme *Sphagnum molluscum* qui y a son optimum et *Sphagnum compactum* ; *Drosera rotundifolia*, *Pedicularis silvatica*, *Juncus squarrosus*, *Aulocomnium palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *Carex flava*, *Salix repens*, *Hypnum cupressiforme*, *Entodon Shrooberi*, *Polygala serpyllacea*, etc...

Cette lande à *Erica* dont le caractère subatlantique est très marqué abrite généralement *Narthécium ossifragum*, qui si elle existe en Campine et dans les Ardennes n'a jamais été signalée à Saint-Amand.

La lande s'assèche, *Erica* tend à disparaître pour être remplacé par la Callune. Par contre aux endroits piécinés, on assiste à une prolifération de *Juncus squarrosus*.

#### LE CALLUNETO GENISTETUM MOLINIETOSUM :

C'est le premier stade d'assèchement de la lande à *Erica*. La Callune y domine avec *Molinia coerulea*, *Juncus squarrosus*, *Lycopodium clavatum*, *Genista anglica*, *Polygala serpyllacea*, *Carex distans*, *Vaccinium myrtillus*, *Potentilla erecta*, *Festuca ovina*, etc...

Cette lande est le plus souvent parsemée de plantules d'arbres : Bouleau pubescent, Sorbier des oiseleurs, Pins divers, Chêne sessile, Bourdaine, etc...

L'incendie de cette lande provoque un développement excessif de *Molinia* et le passage à un type différent ou *Molinia* et *Pteris* alternent dans la dominance avec *Agrostis alba*, *Juncus effusus*, *Carex stellulata*, *Juncus lamprocarpis*, *Juncus conglomeratus*, *Luzula multiflora*, etc... On note également dans cette forme l'apparition de nombreuses plantules d'arbres.

La colonisation arbustive de cette lande mère à une Bétulaie pubescente et à un *Querceto Sessiliflorae Betuletum* humide où l'on trouve encore quelques pieds d'Osmonde, autrefois bien plus nombreux.

Les parois de la Sablière montrent un profil typique à bandes larges

de *Querceto Sessiliflorae Betuletum* avec podzol ; ces parois sableuses abritent d'ailleurs très souvent des colonies d'hirondelles des rivages.

Pour mieux faire saisir l'appartenance de la lande à *Erica* de Saint-Amand au système des landes subatlantiques, nous avons cru bon de la comparer avec d'autres landes que nous avons pu explorer en haute Campine et dans le Laonnois.

Le *Corynephorum* de Campine est analogue à celui de Saint-Amand. A Sutendaal en Sologne campinoise nous avons noté en dehors de *Corynephorus canescens* : *Festuca ovina*, *Spergula vernalis*, *Spergularia Morisonii*, *Agrostis canina* var : *arida*, *Rumex tenuifolius*, *Polytrichum piliferum* avec *Cornicularia aculeata*, *Cladonia uncialis*, *Cladonia abssicornis*. Là aussi on note des affinités avec la pelouse à *Agrostis* et *Festuca ovina*.

Dans les dunes de Grintrode en Campine qui ne datent que de 150 à 200 ans on trouve un *Corynephorum* particulièrement riche en Lichens avec en plus de ceux déjà cités : *Cladonia mite*, *glauca* et *Chlorophea*.

A Versignies dans le Laonnois, nous avons pu explorer en compagnie de Marcel BOURNERIAS une merveilleuse lande à *Erica tetralix* qui couvre plusieurs hectares. Au milieu de cette lande apparaissent des petites buttes sableuses au sol cryoturbé, recouvertes par un *Corynephorum* typique analogue à ceux déjà décrits avec *Rumex tenuifolia*, *Aira precox*, *Scleranthus annuus*, *Spergularia Morisonii*, *Ornithopus perpusillus*, *Filago minima*, *Dianthus deltoïdes*, etc...

Tant en Campine qu'à Versignies, les *Rhynchosporum* et les *Ericetum tetralicis* sont particulièrement riches. Une simple consultation du tableau joint au texte en rendra compte.

CORYNEPHORETUM CANESCENTIS  
CALLUNETO GENISTETUM

SAINT-AMAND	VERSIGNIES	CAMPINE
<i>Corynephorus canescens</i>	<i>Corynephorus can.</i>	<i>Corynephorus can.</i>
<i>Aira precox</i>	<i>Aira precox</i>	<i>Festuca ovina</i>
<i>Jasione montana</i>	<i>Scleranthus annuus</i>	<i>Agrostis canina</i>
<i>Filago minima</i>	<i>Ornithopus per.</i>	<i>Rumex tenuifolia</i>
<i>Spergularia arvensis</i>	<i>Filago minima</i>	<i>Spergularia Mor.</i>
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	<i>Rumex tenuif.</i>	<i>Cornicularia ac.</i>
<i>Ornithopus perpusillus</i>	<i>Nardus stricta</i>	<i>Cladonia uncialis.</i>
<i>Hypochoeris glabra</i>	<i>Dianthus deltoïdes</i>	<i>Polytrichum pil</i>
<i>Salix repens</i>	<i>Mibora minima</i>	
	<i>Spergularia Mor.</i>	

RHYNCHOSPORETUM ALBAE

<i>Lycopodium inundatum</i>	<i>Lycopodium in.</i>	<i>Lycopodium in.</i>
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	<i>Sphagnum cusp.</i>	<i>Drosera rotun.</i>
<i>Drosera rotundifolia</i>	<i>Drosera rot.</i>	<i>Sphagnum comp.</i>
<i>Juncus squarrosus</i>	<i>Sphagnum comp.</i>	<i>Rhynchospora alba</i>
	<i>Salix repens</i>	<i>Rhynchospora fusca.</i>
	<i>Juncus squarrosus</i>	<i>Drosera intermedia</i>

ERICETUM TETRALICIS

<i>Erica tetralix</i>	<i>Erica tetralix</i>
<i>Drosera rotundifolia</i>	<i>Drosera rotund.</i>
<i>Pedicularis silvatica</i>	<i>Pedicularis silv.</i>
<i>Juncus squarrosus</i>	<i>Juncus squarrosus</i>
<i>Eriophorum angustif.</i>	<i>Carex pilulifera</i>
<i>Carex flava</i>	<i>Salix repens</i>
<i>Salix repens</i>	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>
<i>Sphagnum comp</i>	<i>Polygala serp.</i>
<i>Sphagnum mol.</i>	<i>Scorzonera humilis</i>
<i>Polygala serpyllacea</i>	<i>Carex pulicaris</i>
	<i>Sphagnum comp.</i>
	<i>Sphagnum mol.</i>

CALLUNETO GENISTETUM

<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Calluna vulgaris</i>
<i>Molinia coerulea</i>	<i>Genista anglica</i>
<i>Genista anglica</i>	<i>Agrostis alba</i>
<i>Luzula campestris</i>	<i>Molinia coerulea</i>
<i>Carex distans</i>	<i>Veronica of</i>
<i>Lycopodium clavatum</i>	<i>Luzula campestris</i>
<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Nardus stricta</i>
<i>Potentilla erecta</i>	<i>Danthonia decumbens</i>
<i>Festuca ovina</i>	
<i>Danthonia decumbens</i>	

Si l'on veut établir le caractère biogéographique de la lande à *Erica* sur sol acide à Saint-Amand, on remarque qu'elle est constituée par des espèces circumboréales telles que *Drosera rotundifolia*, *Juncus squarrosus* et *Lycopodium inundatum*, mais que ce sont les espèces subatlantiques qui dominent : *Erica tetralix*, *Genista anglica*, *Pedicularis silvatica*, *Polygala serpyllacea*.

Telle qu'elle demeure, la lande à Saint-Amand est un témoin et une relique ; il est vraisemblable qu'autrefois ces landes à *Erica* sur sol minéral avaient une plus grande extension dans notre région ; en effet *Erica tetralix* a été signalé autrefois jusqu'en Forêt de Mormal en compagnie de *Juncus squarrosus*, ainsi que dans les vallées de la Scarpe, de la Sensée et de l'Escaut. *Lycopodium clavatum* a été signalé récemment à Flines-les-Raches par DELVOSALLE.

L'ensemble de Saint-Amand, malgré sa surface réduite, possède une grande valeur didactique, et ne serait-ce qu'à ce titre, elle mériterait d'être mise en réserve.

---



## La Station écologique de "La Jaysinia"

par M<sup>me</sup> L. BÉZANGER-BEAUQUESNE

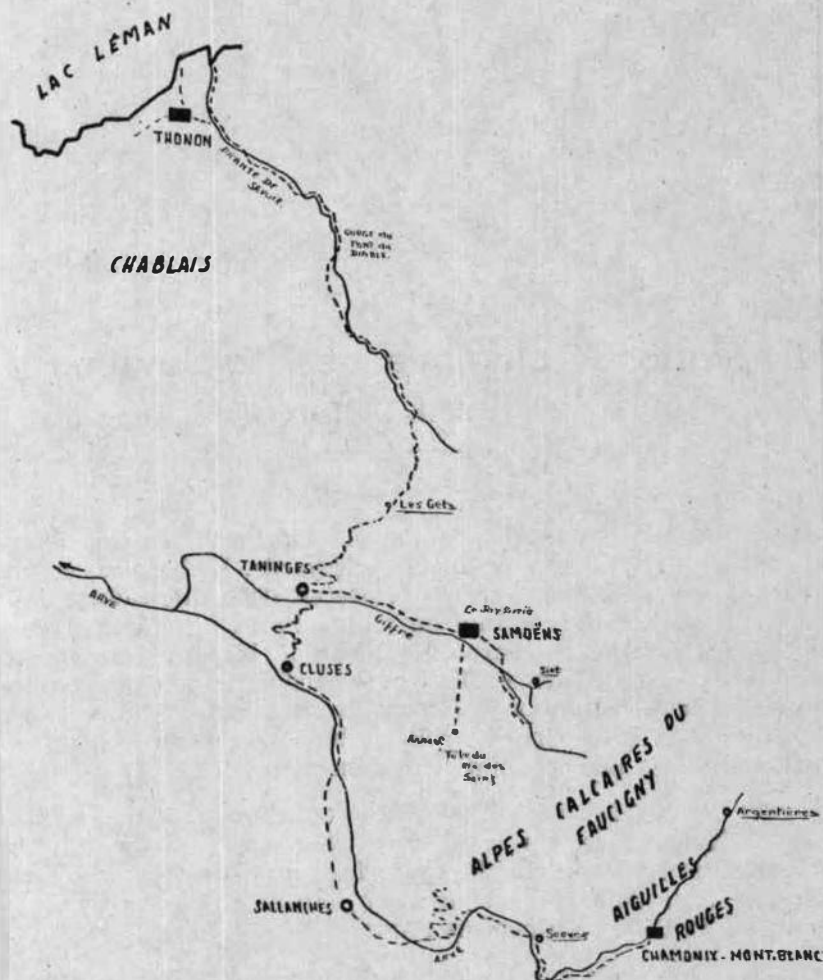
---

Il était une bergère... Ainsi commence l'histoire de cette charmante enclave botanique à flanc de montagne savoyarde. La bergère, ce fut, au même emplacement, Marie-Louise JAY, née en 1838, fille cadette des huit enfants d'un maçon. Rencontrant un jour à Paris, où elle était devenue vendeuse, un travailleur acharné, de condition bien modeste, lui aussi, elle devint M<sup>me</sup> Ernest COGNACQ. Dès lors s'épanouit, issue d'une toute petite boutique, la belle réalisation commerciale des Grands Magasins de La Samaritaine et s'édifia une énorme fortune largement consacrée aux œuvres charitables par ce couple très généreux.

A M<sup>me</sup> COGNACQ-JAY on doit donc la fondation, dans sa petite ville natale de Haute-Savoie, sur le pâturage cher à son enfance, du Jardin alpin qui porte son nom, La Jaysinia. Le bourg, c'est Samoëns, station touristique située dans le Faucigny, non loin de Cluses, au creux de la haute vallée du Giffre, affluent de l'Arve.

La Jaysinia s'étage en plein cœur du pays, entre 700 et 800 m, sur 3,50 ha de pentes presque exclusivement *calcaires* exposées au sud. Le jardin a été aménagé par l'architecte-paysagiste ALLEMAND et inauguré en 1906. La guerre de 1914 fut pour lui un véritable désastre et le livra entièrement aux promeneurs jusqu'en 1936. A cette époque, le neveu et héritier des fondateurs, Gabriel COGNACQ, Membre de l'Institut, s'attacha à sa restauration et obtint de le placer sous le contrôle scientifique du Muséum. Directeur bienveillant, le Professeur Henri HUMBERT, lui-même Membre de l'Institut, eut l'heureuse idée d'y faire construire un laboratoire qui fut inauguré en 1937, au cours de la 71<sup>e</sup> Session extraordinaire de la Société botanique de France. En 1957, on a célébré avec éclat à Samoëns le cinquantenaire de La Jaysinia.

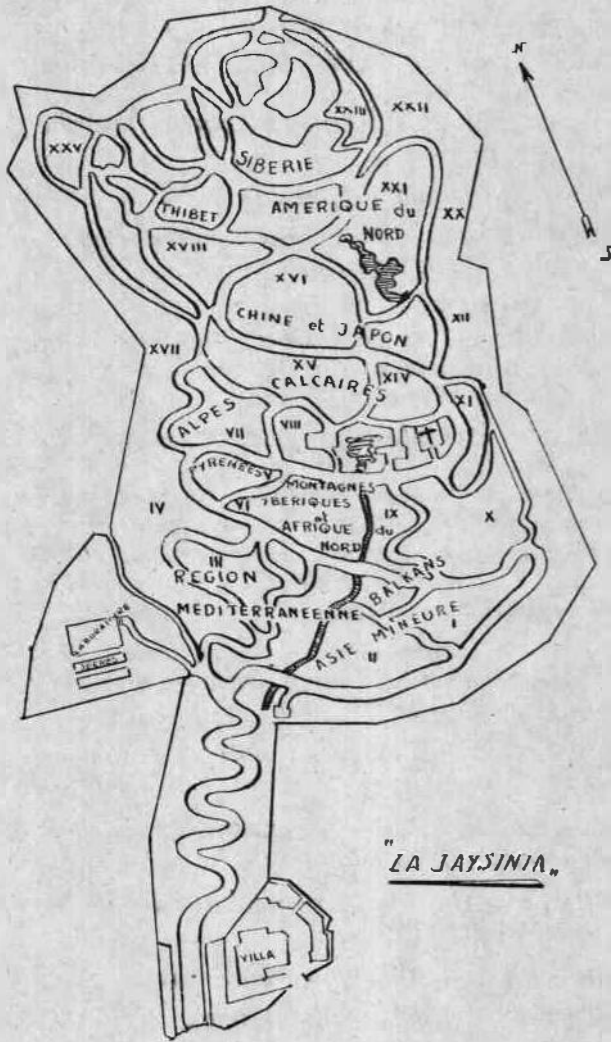
De l'allée principale qui serpente jusqu'à la terrasse supérieure s'évadent d'innombrables sentiers coupés d'escaliers taillés dans le roc. Bassins, petite tourbière artificielle, ruisseau torrentueux qu'interrompt une prestigieuse cascade, autant de refuges pour la végétation aquatique.



Un curieux apport de roches granitiques prélevées sur le massif du Mont-Blanc modifie un instant la ligne du paysage, comme le fait aussi, vers le centre du jardin, la présence inattendue d'une chapelle médiévale. Continuant à monter, on arrive bientôt à une terrasse aménagée devant les vestiges du Château de Tornalta, résidence des seigneurs de Faucigny au XIV<sup>e</sup> siècle. Et l'on peut ainsi, parvenu à ce point culminant, contempler le magnifique panorama, à peu près complet, des montagnes de Samoëns, avec une multitude de pointes, de dents, de falaises, où le Criou s'impose en un premier plan majestueux. A l'est, singulier contraste avec la sécheresse et l'ensoleillement de la pente cultivée, le jardin côtoie un ravin plein d'ombre et de fraîcheur.

A l'exception de trois secteurs de nature strictement écologique (plantes aquatiques ou semi-aquatiques, plantes de tourbières acides,

plantes de roches et sols siliceux), la division consiste en secteurs géographiques variés, de l'Himalaya aux Montagnes Rocheuses, comme en témoigne le croquis simplifié ci-joint. La diversité des conditions a permis d'installer plus de 2.000 espèces aux exigences très diverses, dont la culture se trouve souvent favorisée par la présence normale, pendant plusieurs mois, d'une couche de neige qui peut atteindre 1 m. La température oscille généralement entre  $- 30^{\circ}$  et  $+ 30^{\circ}$ .



"LA JAYSINIA"

Voici, établi pour plus de commodité par ordre alphabétique des familles et des genres, un aperçu de la végétation qui peut séduire le botaniste, au hasard d'une promenade capricieuse par les sentiers de La Jaysinia :

ACANTHACEES. — *Acanthus mollis*.

AMARYLLIDACEES. — *Narcissus juncifolius*.

ARALIACEES. — *Aralia spinosa*.

ARISTOLOCHIACEES. — *Asarum europaeum*.

ASCLEPIADACEES. — *Asclepias purpurescens*.

BERBERIDACEES. — *Epimedium alpinum*, *E. perralderianum*, *E. pubigerum* (Turquie), *Vancouveria hexandra* (Amérique du Nord).

BORRAGINACEES. — *Cerithe major*, *Lithospermum caeruleum*, *L. graminifolium* (Europe australe), *L. oleaeifolium* (très rare espèce pyrénéenne), *Moltkia petraea* (Europe australe), *Omphalodes verna*.

CACTACEES. — *Opuntia vulgaris*, *O. rufidula* (Amérique du Nord).

CAMPANULACEES. — *Campanula alliarifolia*, *C. sarmatica*, *C. thyrsoidea*, *Platycodon grandiflorum*.

CARYOPHYLLACEES. — Beaucoup en coussinets denses. *Arenaria balearica* (Corse), *A. parnassica*, *Dianthus knappii*, *Gypsophila tenuifolia*, *Minuartia rosani*, *M. sedoides*, *Saponaria ocymoides*, *Silene pungens*, *S. acaulis*.

COMPOSEES. — *Achillea clypeolata*, *A. chrysocoma*, *A. tomentosa* (esp. tapissante), *Antennaria dioica*, *A. plantaginea* (Amér. du Nord), *Aster pyrenaicus*, *Bellium bellidioides* (Corse), *Centaurea montana*, *Cotula squalida* (esp. tapissante), *Echinops exultatus*, *Erigeron celerieri* (Atlas), *Eupatorium cannabinum*, *Inula helenium*, *Liatris odoratissima*, *L. spicata* (Amér. du Nord), *Santolina chamaecyparissus*, *Telekia speciosa*.

CONIFERES. — *Ginkgo biloba*, *Juniperus sabina*, *Libocedrus decurrens*, *Picea orientalis*, *Pinus laricio* sous-esp. *pyrenaica*, *Pinus mughus*, *Pseudotsuga douglasii*.

CORNACEES. — *Cornus mas*, *C. florida*, *C. stolonifera* (Amér. du Nord).

CRASSULACEES. — *Sedum reflexum*, *S. spurium*, *Sempervivum atlanticum* (Atlas), *S. ciliatum*.

CRUCIFERES. — *Alyssum spinosum*, *Aubrietia deltoidea*, *Matthiola scapifera* (Atlas).

DIOSCOREACEES. — *Dioscorea caucasica*.

DIPSACACEES. — *Scabiosa graminifolia*.

EQUISETACEES. — *Equisetum hiemale*, *E. variegatum*.

ERICACEES. — *Arctostaphylos uva ursi*, *Erica carnea*, *E. vagans*, *E. stricta* (Corse), *Ledum latifolium* (Amér. du Nord), *Oxycoccus macrocarpa* (Amér. du Nord), *Vaccinium myrtillus*, *V. pensylvanicum* (Amér. du Nord), *V. uliginosum*, *Rhododendron ferru-*

*gineum*, *R. hirsutum* (très rare en France).

**EUPHORBACEES.** — *Euphorbia corsica* (Corse), *E. myrsinites*.

**FUMARIACEES.** — *Corydalis lutea*.

**GENTIANACEES.** — *Gentiana angustifolia*, *G. clusii*, *G. tibetica*, *G. macrophylla* (Sibérie), *G. cruciata*, *G. purpurea*.

**GESNERACEES.** — *Haberlea rhodopensis* (Balkans), *Ramondia myconi*, *R. pyrenaica*, *R. serbica* et *R. nathaliae* (Balkans).

**GLOBULARIACEES.** — *Globularia nana*, *G. cordifolia* (esp. tapis-santes).

**GRAMINEES.** — *Festuca eskia* (Pyrénées).

**HAMAMELIDACEES.** — *Hamamelis virginiana* (Amér. du Nord).

**HYPERICACEES.** — *Hypericum corsicum* (Corse).

**ILLECEBRACEES.** — *Paronychia argentea*, *P. serpyllifolia* (esp. tapissantes).

**IRIDACEES.** — *Iris kaempferi*.

**JONCACEES.** — *Luzula nivea*.

**LABIEES.** — *Dracocephalum renati* (Atlas), *Lavandula lanata*, *L. officinalis*, *Mentha requieni* (Corse : la plus petite Menthe), *Phlomis aurea*, *P. fruticosa*, *Salvia glutinosa*, *S. lavandulaefolia* (esp. rare), *Satureia montana*, *Scutellaria baicalensis*, *Teucrium montanum*.

**LEGUMINEUSES.** — *Cercis siliquastrum*, *Colutea arborescens*, *Cytisanthus horridus* (Pyrénées), beaucoup de *Cytisus*, *C. battandieri* (Atlas), *C. elongatus*, *Genista dalmatica*, *G. sagittalis*, *G. pungens* (Alpes centrales).

**LILIACEES.** — *Allium schoenoprasum*, *Asphodelus albus*, *Tofieldia calyculata*, *Veratrum album*.

**LINACEES.** — *Linum alpinum*, *L. campanulatum*.

**LOBELIACEES.** — *Lobelia syphilitica* (Amér. du Nord).

**OLEACEES.** — *Fraxinus alba*.

**OMBELLIFERES.** — *Astrantia major*, *A. pauciflora*, *Athamanta cretensis*, *Azorella trifurcata* (esp. tapiss.), *Eryngium amethystinum*, *E. giganteum*, *E. variifolium* (Atlas), *Heracleum mantegazzianum*, *H. sphondylium* (dans le torrent : 3 m. env.).

**ORCHIDEES.** — *Cypripedium calceolus*.

**PLANTAGINACEES.** — *Plantago cynops*.

**PLOMBAGINACEES.** — *Acantholimon glumaceum*, *A. androsaceum*, *A. echinus* (Asie Mineure).

**POLEMONIACEES.** — *Phlox* nains (Amér. du Nord) : *P. douglasii*, *P. nivalis*, *P. pilosa*, *P. stolonifera*, *P. subulata*.

**POLYGALACEES.** — *Polygala chamaebuxus*, et var. *rubra* (Europe centr.), *P. vayredae* (Espagne).

**POLYGONACEES.** — *Muehlenbeckia complexa* (esp. tapiss.), *Rhaponticum scariosum*.

**PRIMULACEES.** — *Androsace sarmentosa* (esp. tapiss.), *A. helvetica*, *Gregoria vitaliana* (esp. tapiss.), beaucoup de *Primula* (Europe centr., Balkans, Himalaya) : *P. hirsuta*, *P. clusiana*, *P. glaucescens*, *P. minima*, *P. serratifolia*, *P. kitaibeliana*.

**RENONCULACEES.** — *Anemone japonica*, *A. narcissiflora*, *Clematis integrifolia*, *Hepatica angulosa*, *Ranunculus thora*.

**ROSACEES.** — *Alchemilla pratensis*, *Aruncus sylvester*, *Dryas octopetala*, *Potentilla atrosanguinea*, *P. fruticosa*, *Rosa pendula*, *Rubus hirtus*, *R. xanthocarpus*, *Sanguisorba officinalis*, *Spiraea bullata*.

**RUTACEES.** — *Ruta graveolens*.

**SALICACEES.** — *Salix* nains ; *S. glauca*, *S. pyrenaica*, *S. reticulata*, *S. retusa*, *S. serpyllifolia*.

**SAXIFRAGACEES.** — *Rodgersia aesculifolia*, très nombreux *Saxifraga* : *S. cotyledon*, *S. longifolia* (Pyrénées), *S. juniperifolia*, *S. laevis*, *S. sancta* (Alpes centr.).

**SCROFULARIACEES.** — *Digitalis lutea*, *Erinus alpinus*, *Linaria maroccana* (Atlas), *Mazus reptans* (esp. tapiss.), *Veronica allionei* (esp. tapiss.), *V. petraea*, *V. multifida* (Alpes centr.), *V. demnatisensis* (Atlas), *Wulfenia carinthiaca*, *V. baldacii* (Alpes centr.).

**TEREBINTHACEES.** — *Rhus toxicodendron*, beaucoup de *R. cotinus*.

**THYMELEACEES.** — *Daphne alpina*, *D. cneorum* var. *album*, *D. laureola*, *D. mezereum*.

**VALERIANACEES.** — *Centranthus ruber*.

**VIOLACEES.** — *Viola viarum*.

Cette liste, obligatoirement limitative, ne représente, bien entendu, qu'une infime partie des espèces cultivées.

Au tiers de la pente, sur la gauche, on entre — l'accueil y est fort aimable — au Laboratoire dont la suggestion revient, nous l'avons dit, à l'actuel Directeur, le Professeur Henri HUMBERT, qui est secondé avec compétence par le Directeur-Adjoint, M. Camille GUINET, Ingénieur horticoles, Chef honoraire du Jardin botanique du Muséum (1). Il comporte un pavillon de deux étages, avec une plate-forme pour châssis de multiplication, un atelier de jardinage et une graineterie en sous-sol. Le premier

(1) J'ai grand plaisir à les remercier tous deux pour la documentation qu'ils m'ont fournie avec empressement.

étage, domaine scientifique, comprend, outre le bureau du Directeur, une pièce convenant aux manipulations chimiques, une chambre noire pour la photo et, répartis au mieux, divers appareils et instruments de mesure. La bibliothèque offre des ressources documentaires appréciables. Trois herbiers sont conservés avec soin : l'un de la flore locale, l'autre bryologique, avec de nombreux doubles de l'herbier PAYOT, le troisième, très important, provenant de Ch. d'ALLEZETTE. Le second étage abrite cinq chambres respectivement affectées au Directeur, au Directeur-Adjoint et à trois chercheurs éventuels.

Le Chef jardinier occupe un pavillon situé près de la grille d'accès du jardin. Il est aidé d'un jardinier auxiliaire. La générosité de la donatrice a prévu aussi, au pied du parc, un pavillon pour le médecin de la commune.

Jardin et laboratoire sont fréquentés par de nombreux botanistes. Parmi les séjours remarqués, on peut citer ceux de : Ph. GUINIER, R. COMBES, Membres de l'Institut ; MM. BELLEMÈRE, BOIDIN, CHADEFAUD, GAUME, GUINOCHET, HAGÈNE, JOVET, KÜHNER, DE LEIRIS, MOREAU, ODDOUX, DE VILMORIN ; M<sup>mes</sup> CHOLLET, JOVET. Ce qui montre l'intérêt suscité par *La Jaysinia* dans des milieux scientifiques variés (Paris, Lyon, Besançon, Rennes, Lille). Viennent aussi des botanistes suisses, de nombreux chefs de travaux, assistants et étudiants appartenant à diverses Facultés. Visites et recherches concourent à la préparation d'articles, de diplômes, de thèses portant sur des sujets floristiques (Cryptogames et Phanérogames), caryologiques, embryologiques, etc... Des recueils font état de ces études, au titre des Publications du Muséum National d'Histoire Naturelle. Un passage par Samoëns figure de temps à autre au programme des sessions extraordinaires de la Société botanique de France : nous avons mentionné celle de 1937 ; en 1960, un autre circuit du même genre ramenait l'éminente compagnie qui célébraient ainsi le centenaire du rattachement de la Savoie à la France. De nombreuses Sociétés d'Histoire naturelle ou de Sciences naturelles connaissent le chemin du jardin septimain où elles trouvent une aide efficace dans l'organisation d'excursions collectives succédant parfois à des congrès internationaux. Bien des groupes en vacances, enfin, s'y documentent avec profit.

Cependant, si les botanistes considèrent avec beaucoup d'intérêt et de respect un ensemble aussi harmonieux d'espèces végétales dont certaines sont très rares, il est, hélas ! des comportements inadmissibles. Parmi le flot de visiteurs qui envahit chaque été ce beau parc toujours ouvert au public — ainsi le veulent les clauses de la donation — il en est qui, au mépris de toute discipline, piétinent ou pillent des richesses qu'ils méconnaissent ; il en est aussi de plus instruits qui, paraît-il, sans aucun scrupule, subtilisent des exemplaires difficilement remplaçables... Comment ne pas désirer, devant de tels ravages, que soit faite l'éducation des touristes à cet égard, ou que l'on puisse préserver efficacement certaines raretés botaniques entourées d'un soin jaloux par les naturalistes responsables ?

Ces naturalistes ont, en outre, un second souhait à formuler : celui de voir entrer dans la voie des réalisations un projet qui leur est cher. Il

s'agit d'une annexe du jardin située à une altitude plus élevée. L'emplacement, de 1 ha environ, a été retenu en 1961 : il se trouve vers 1.900 m, à la Tête du Pré des Saix, actuellement accessible par le télécabine qui dessert le plateau d'alpages des Saix, principal terrain de ski de Samoëns, et, plus tard, par une route prévue à brève échéance. Le terrain en question est exposé au nord. Il présente, sans compter celui de l'altitude, l'avantage d'être constitué par l'extrémité d'une nappe de grès charriée. Des pentes et rochers *siliceux* — tout différents, par conséquent du sol calcaire normal de La Jaysinia — portent déjà des groupements végétaux autochtones constituant une réserve naturelle intégrale. Une autre partie est destinée à l'acclimatation des plantes calcifuges et à des essais d'introduction de plantes exotiques.

Telles sont la situation et la valeur de ce très beau Jardin botanique alpin dont on a fréquemment vanté le caractère esthétique. J'ai eu la chance de pouvoir l'admirer l'an dernier et veux me faire ici l'interprète de ses animateurs pour souhaiter que l'on favorise au maximum sa sauvegarde et son extension.

---



## Action de quelques dérivés substitués de l'indole sur la prolifération des tissus végétaux cultivés "in vitro"

par Robert BOURIQUET

---

A peine KOGL et ses collaborateurs (1934) ont-ils identifié l'auxine à l'acide indolyl-acétique, qu'un grand nombre de chercheurs s'efforcent de synthétiser de nouvelles substances ayant des actions physiologiques analogues. Actuellement plusieurs milliers de ces dérivés synthétiques ont été soumis aux tests d'activité phytohormonale. De telles recherches sont particulièrement importantes car elles ont déjà donné lieu à de nombreuses applications pratiques ; mais elles n'ont pas moins d'intérêt du point de vue purement théorique, puisqu'elles doivent finalement nous aider à comprendre le mécanisme de l'activité de l'auxine et des composés auxinomimétiques.

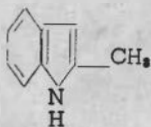
Dès 1935, KOGL et KOSTERMANS signalent que toute substitution sur le noyau pyrrole de l'acide indolyl-acétique entraîne une réduction de l'activité de ce composé ; mais HOFFMAN et ses collaborateurs (1952) montrent que la substitution d'un halogène ou d'un groupement méthyle sur le noyau phényle de ce même acide augmente l'activité de la molécule ; ces auteurs soulignent également que les effets les plus importants sont obtenus quand la substitution a lieu en position 4 ou 6.

Après avoir montré que l'indole est capable de stimuler et même de provoquer la prolifération cellulaire (BOURIQUET 1960) et que d'autre part le scatole agit tantôt en synergie, tantôt en antagonisme avec l'acide indolyl-acétique (BOURIQUET 1963), il me sembla intéressant d'éprouver les propriétés d'autres substitués (méthylés ou chlorés) de l'indole.

J'ai eu recours à la méthode des tissus végétaux cultivés « in vitro », et fait appel, d'une part, aux tissus de souche de Carotte dont la croissance, quoique capable de se manifester en absence de composés phytohormonaux, est fortement stimulée par l'auxine ; d'autre part, j'ai utilisé des tissus tumoraux qui sont autotrophes à l'auxine.

Les composés qui font l'objet de cette étude sont des dérivés de l'indole, méthylé en position 2 ou chlorés soit en 4, soit en 6.

1°) **2-méthyl-indole.**



a) *Tissus de souche de Carotte :*

Le 2-méthyl-indole est dépourvu de propriétés excitoformatrices à l'égard des tissus de Carotte. Associé à l'acide indolyl-acétique (figure 1),

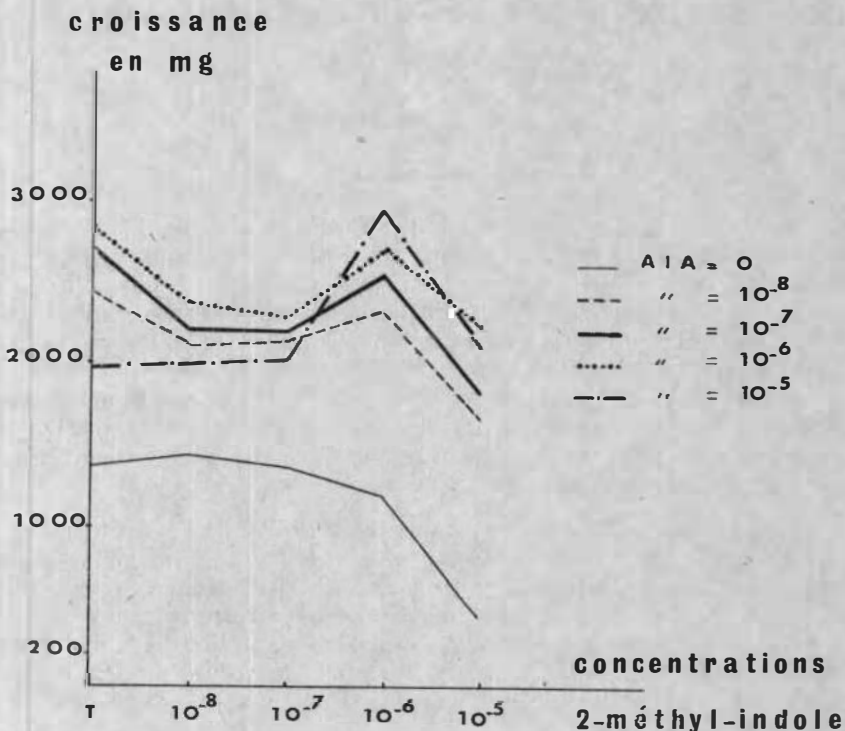


Fig. 1 : Action conjuguée du 2-méthyl-indole et de l'acide indolyl-acétique sur la prolifération des tissus de souche de Carotte.

il modifie l'activité de ce dernier, mais l'effet produit n'est pas proportionnel à la concentration. En effet, aux doses faibles ( $10^{-8}$ ,  $10^{-7}$ ), le 2-méthyl-indole, qui est sans action vis-à-vis de  $10^{-5}$  d'acide indolyl-acétique, réduit considérablement la stimulation provoquée par l'auxine aux doses optimales ( $10^6$ ) et infraoptimales ( $10^{-7}$ ,  $10^{-8}$ ). Mais à  $10^{-6}$  l'effet freinateur du 2-méthyl-indole s'affaiblit et même en présence de  $10^{-5}$  d'acide indolyl-acétique, on observe une croissance notable. Comme si

l'action du 2-méthyl-indole s'exerçait de deux façons différentes, tout d'abord à  $10^{-8}$  et  $10^{-7}$  en freinant l'action de l'acide indolyl-acétique, tandis qu'à  $10^{-6}$  il y a un effet stimulant, qui est masqué en présence de  $10^{-8}$  d'acide indolyl-acétique, mais qui est d'autant plus marqué que l'acide indolyl-acétique est plus concentré et se révèle particulièrement important en présence de  $10^{-5}$  d'auxine.

b) Tissus de crown-gall de Scorsonère :

A l'égard des tissus de crown-gall de Scorsonère, le 2-méthyl-indole se révèle moins inhibiteur que l'acide indolyl-acétique. Associé à ce dernier (fig. 2), il ralentit l'effet toxique qu'il manifeste, d'autant plus facilement que sa concentration est plus élevée.

**croissance**

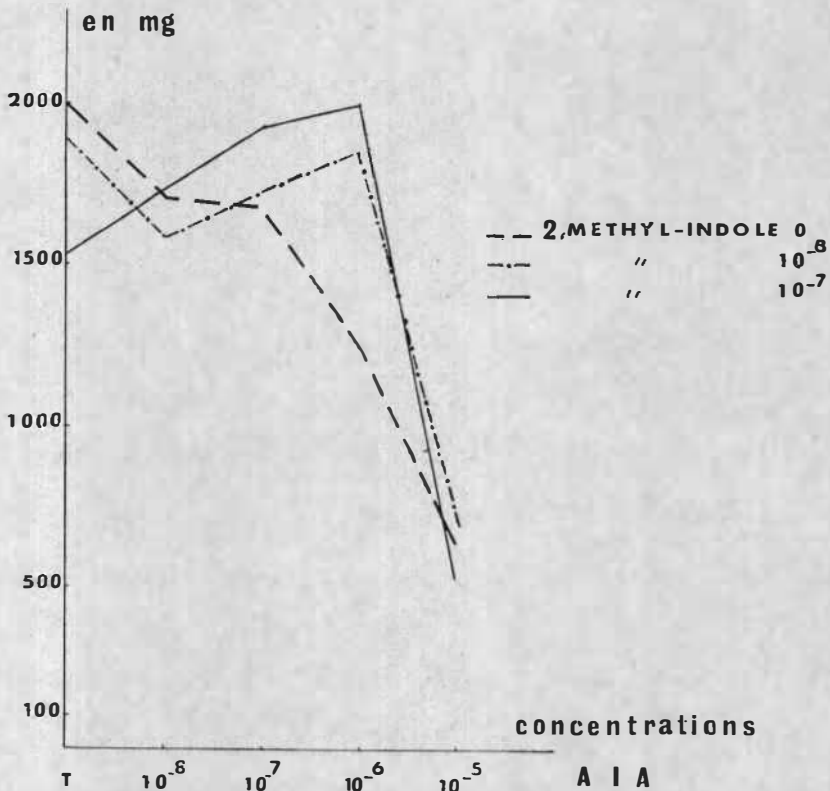


Fig. 2 : Action conjuguée du 2-méthyl-indole et de l'acide indolyl-acétique sur la prolifération de tissus de crow-gall de Scorsonère.

2°) 4-chloro-indole.



a) Tissus de souche de Carotte :

Le 4-chloro-indole, non seulement est dépourvu de propriétés excitofomatrices à l'égard des tissus de Carotte (figure 3), mais encore il est

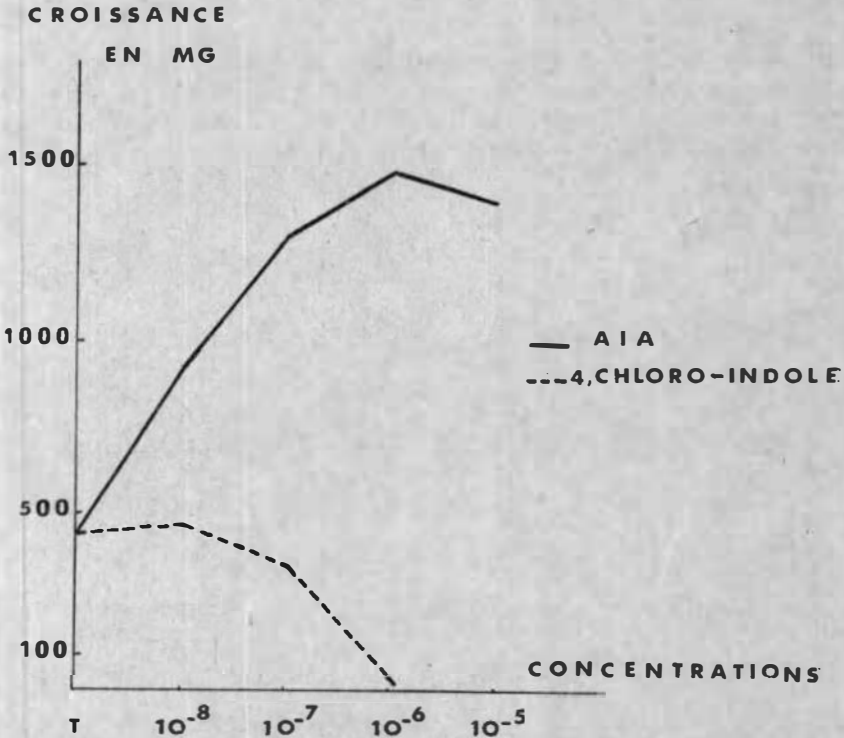


Fig. 3 : Action comparée de l'acide indolyl-acétique et du 4-chloro-indole sur la prolifération des tissus de souche de Carotte.

très toxique, puisqu'à 10<sup>-5</sup> tous les explantats sont intoxiqués avant d'avoir pu proliférer et même à 10<sup>-6</sup> (qui est la dose optimale pour l'acide indolyl-acétique), la prolifération est extrêmement faible et les colonies tissulaires présentent de nombreuses nécroses. Quand on associe les deux composés, l'auxine est capable de lever l'inhibition provoquée par le 4-chloro-indole à 10<sup>-6</sup>. De plus, le composé halogéné à 10<sup>-8</sup> et 10<sup>-7</sup> augmente la prolifération obtenue avec les doses infraoptimales d'acide indolyl-acétique et au contraire accuse la toxicité de l'auxine aux doses paraphysiologiques. Le 4-chloro-indole déplace la courbe d'activité de l'acide indolyl-acétique vers les concentrations plus faibles, il se comporte donc comme un synergiste de l'acide indolyl-acétique (fig. 4).

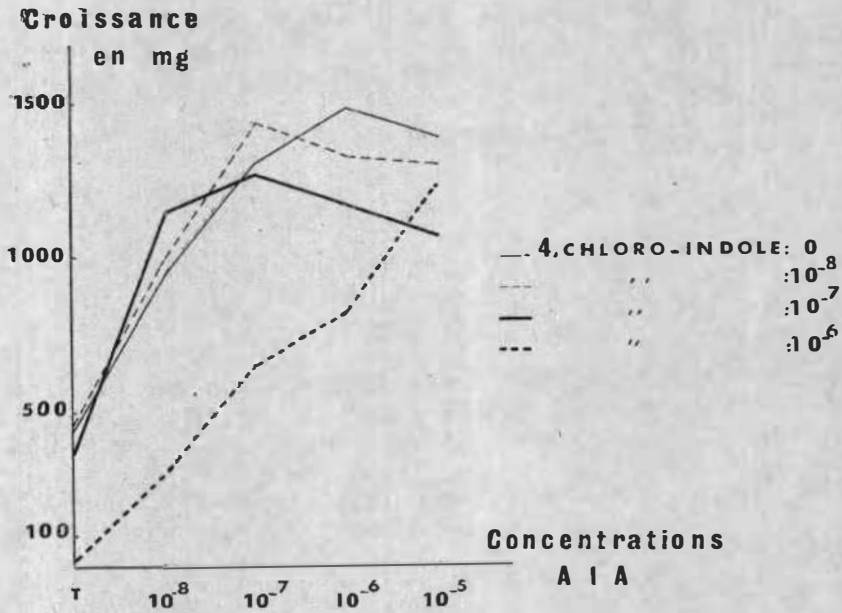


Fig. 4 : Action conjuguée du 4-chloro-indole et de l'acide indolyl-acétique sur la prolifération des tissus de Carotte.

b) Tissus de crown-gall de Scorsonère :

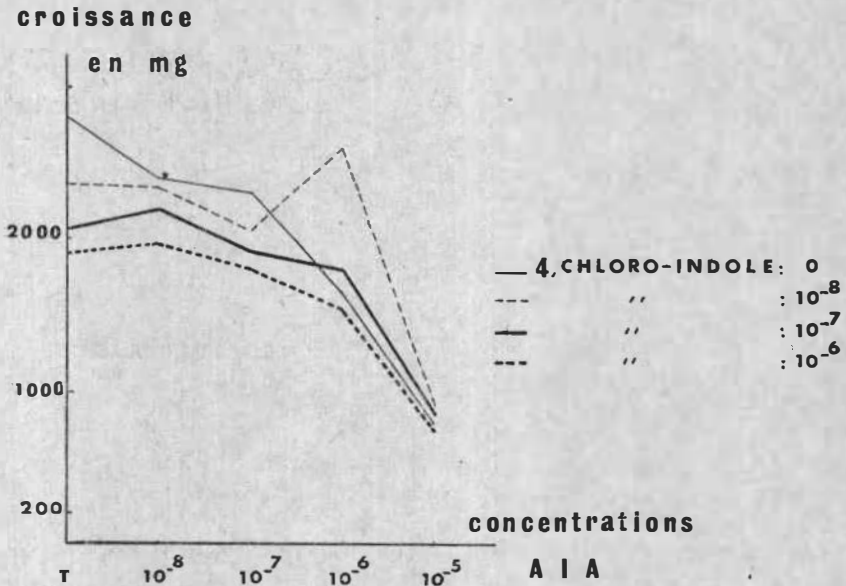
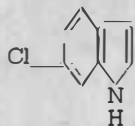


Fig. 5 : Action conjuguée du 4-chloro-indole et de l'acide indolyl-acétique sur la prolifération des tissus de crown-gall de Scorsonère.

Le dérivé halogéné est beaucoup moins toxique, à l'égard des tissus de crown-gall de Scorsonère que l'acide indolyl-acétique, à  $10^{-8}$  il supprime l'effet inhibiteur de l'acide indolyl-acétique à  $10^{-6}$  ; mais aux concentrations plus fortes, sa toxicité s'ajoute à celle de l'acide indolyl-acétique (figure 5).

### 3°) 6-chloro-indole.



#### a) Tissus de souche de Carotte :

Alors que la substitution d'un atome de Cl en position 4 supprime les propriétés excitoformatrices de l'indole à l'égard des tissus de Carotte, ces propriétés sont conservées quand la substitution a lieu en position 6. Le 6-chloro-indole est capable de stimuler la prolifération, cette stimulation est cependant assez faible puisqu'à la concentration optimale, elle est de l'ordre de celle provoquée par  $10^{-8}$  d'acide indolyl-acétique (figure 6).

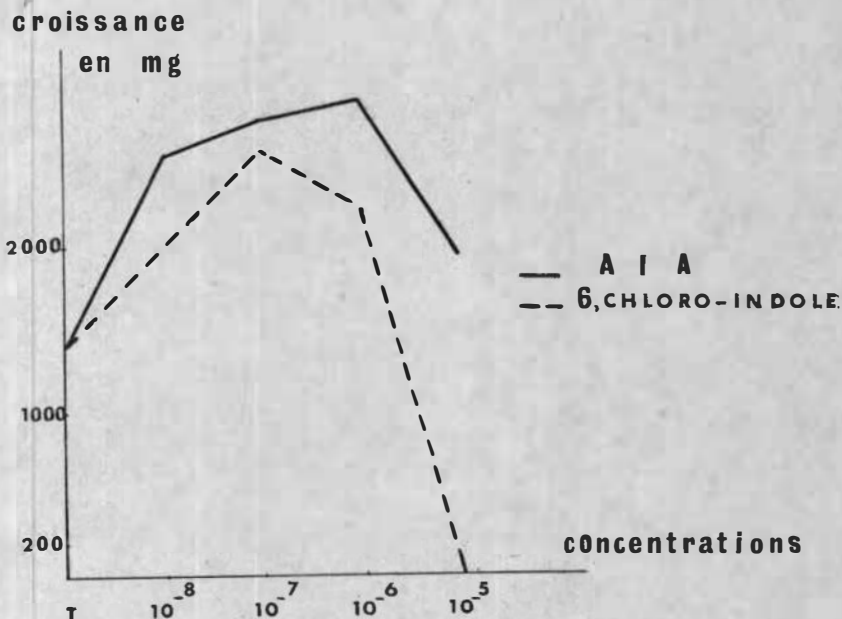


Fig. 6 : Action comparée de l'acide indolyl-acétique et du 6-chloro-indole sur la prolifération des tissus de souche de Carotte.

Mais le dérivé chloré est beaucoup plus toxique que l'acide indolyl-acétique ; associé à ce dernier, il réduit toujours son activité, de même que l'acide indolyl-acétique diminue l'effet produit par le 6-chloro-indole à la concentration optimale.

b) Tissus de crown-gall de Scorsonère :

Bien que le 6-chloro-indole soit plus toxique que l'acide indolyl-acétique (puisque la concentration de  $10^{-5}$  entraîne la mort des colonies tissulaires), l'action inhibitrice qu'il exerce est beaucoup moins marquée que celle de l'auxine. De plus, quand on associe les deux composés (figure 7), le dérivé halogéné tend à réduire l'effet inhibiteur de l'acide indolyl-acétique.

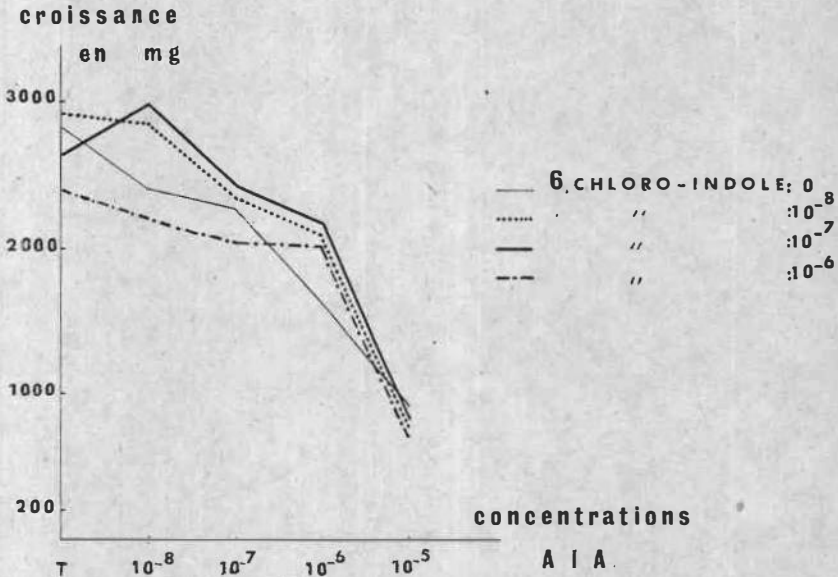


Fig. 7 : Action conjuguée du 6-chloro-indole et de l'acide indolyl-acétique sur la prolifération des tissus de crown-gall de Scorsonère.

### BIBLIOGRAPHIE

- BOURIQUET (R.) 1960. — Action de l'indole sur les phénomènes de prolifération et de rhizogenèse.  
Rev. gén. Bot. 67, 243-249.
- BOURIQUET (R.) 1963. — Action du scatole sur la prolifération des tissus végétaux cultivés in vitro.  
C.R. Acad. Sci. 256, 3524-3527.
- HOFFMANN (O.L.), FOX (S.W.) and BULLOCK (M.W.) 1952 : Auxin-like activity of systematically substituted indoleacetic acid.  
Jour. Biol. Chem. 196, 437-441.
- KOGL (F.), HAAGEN-SMIT (A.J.) und ERXLEBEN (H.) 1934 : Ueber ein neues Auxin (« Heteroauxin ») aus Harn.  
Zeit. Physiol. Chem. 228, 90-103.
- KOGL (F.) und KOSTERMANS (D.G.F.R.) 1935. — Ueber die Konstitutions-Spezifität des Heteroauxins. Mitteil XVI.  
Zeit. Physiol. Chem. 235, 201-216.

## Orchidées des serres de Lille

par Th. et J. DUBOIS

---

La présente note n'a pas de prétentions scientifiques. Nous avons seulement voulu faire connaître aux botanistes de Lille, la richesse des collections de la ville, et plus particulièrement de la collection d'Orchidées, qui nous semble, peut-être à tort, méconnue. M. MARQUIS, Directeur du Service des Jardins et Promenades de Lille, a bien voulu nous autoriser à photographier les plantes dans les serres. Nous ne présentons pas un catalogue complet, mais des images fixées à mesure des floraisons. A côté de bonnes espèces botaniques, la collection renferme de nombreux hybrides, obtenus en Belgique, en Hollande, en Allemagne, et dont nous n'avons pas toujours su rétablir avec précision l'origine.

Nous montrerons les genres en suivant d'assez loin l'ordre systématique.

### EPIDENDREES.

Dans cette tribu, le genre *Cattleya* est certainement le mieux connu parmi les Orchidées, parce que commercialisé en tant que fleur de luxe depuis très longtemps. Ce sont des épiphytes, originaires d'Amérique du Sud, et caractérisées par des pseudo-bulbes allongés terminés par une ou deux feuilles plus ou moins coriaces. Nous présentons *Cattleya maxima*, qui fleurit en hiver dans nos serres. Les fleurs, qui ont plus de dix centimètres de diamètre, sont d'abord pâles, puis deviennent rose vif. Le labelle est plus sombre, orné de veines cramoisies. *Cattleya mossiae* Hook, à fleurs violet clair et labelle rose foncé, a servi à l'obtention de nombreux hybrides. Chez *Cattleya skinneri* BATEM., les fleurs sont plus petites mais plus nombreuses, sur des pseudo-bulbes élancés ; elle fleurit dans nos serres de mars à juin. Les colons espagnols, à leur arrivée en Amérique centrale, lui avaient donné le nom de « fleur de Saint-Sébastien », car elle servait à décorer les chapelles de ce saint à l'époque de sa fête. La teinte générale est pourpre rosé satiné ; le labelle est petit et fermé à la base comme un cornet. *Cattleya dowiana* BATEM.



est à l'origine d'hybrides jaunes à labelle pourpre foncé. Nous présentons ensuite plusieurs *Cattleya* hybrides, dont un blanc pur : « Polarskern », à labelle taché de jaune à la gorge.

Le genre *Laelia* est très voisin du précédent, et leur croisement est aisé. Voici d'abord deux bonnes espèces. *Laelia pumila* HOOK, est une petite épiphyte originaire du Brésil, où elle croît sur les rochers baignés par la mer. Le pseudo-bulbe porte une seule feuille et une fleur d'un violet rose lumineux. Elle fleurit en automne en serre tempérée. *Laelia gouldiana*, du Mexique, fleurit de décembre à janvier. Les fleurs de grande taille sont rouge rose sombre.

Les hybrides *Laelio-Cattleya* de la collection sont très nombreux, et nous présentons *L.C.* « Edgar van Belle », *L.C.* « Montcalm ».

Le genre *Epidendrum*, établi par LINNÉ en 1737, comprenait à l'époque presque toutes les orchidées épiphytes. Actuellement, on n'y trouve que des espèces d'Amérique tropicale. *Epidendrum ciliare* L., très parfumé, fleurit en novembre. Les sépales et les deux pétales antérieurs sont étroits et verdâtres, mais le labelle trilobé est blanc pur et longuement frangé. *Epidendrum cochleatum*, qui fleurit à la même époque, possède une fleur curieusement renversée, au labelle en forme de coquille violet-noir veinée de jaune.

Contrairement aux genres précédents, les *Dendrobium* sont localisés, dans leur habitat naturel, au continent asiatique. *Dendrobium nobile* LINDL., provient de l'Asie du Sud-Est. Les fleurs, nombreuses, de 6 à 8 cm de diamètre, apparaissent par bouquets de 2 ou 3 sur des pseudo-bulbes articulés qui peuvent atteindre un mètre de haut. Les sépales et les pétales, blancs à la base, passent insensiblement au rose vers le sommet. Le labelle ovale, ondulé, bordé de blanc, porte au centre un ocelle sombre et velouté. L'époque de floraison se situe de février à avril, en serre tempérée. *Dendrobium wardianum* WARN., de Birmanie, fleurit en même temps, mais les fleurs sont plus grandes, et le labelle jaune porte à la base deux macules rouge cramoisi. *Dendrobium phalaenopsis* FITZ. provient du nord de l'Australie. Sa hampe florale grêle porte de nombreuses fleurs rouge cerise. L'époque de floraison est variable et se situe dans nos serres de novembre à décembre. *Dendrobium janiesianum* est un albinos à labelle taché de jaune, qui fleurit en avril.

Les *Coelogyne* sont également asiatiques. *Coelogyne cristata* LIND. croît de 1.600 à 2.300 m, aux flancs de l'Himalaya, sur les arbres et les rochers. Les pseudo-bulbes ovoïdes portent deux feuilles étroites. Les fleurs apparaissent de janvier à mars, en serre froide. Elles sont blanc pur, avec le labelle orné de cinq crêtes longitudinales jaune vif.

À côté de ces espèces spectaculaires, on trouve parmi les *Epidendrées* une foule de genres à fleurs petites, mais curieuses et souvent très parfumées. *Pleurothallis leucantha*, originaire du Venezuela, est une épiphyte à feuilles larges et coriaces. Les fleurs jaunâtres, cireuses, apparaissent en février. *Physosiphon lindleyi* porte en avril de longs épis de petites fleurs rouges. *Dendrochilum glumaceum* (= *Platyclinis glumacea*), des Philippines, présente une curieuse convergence de forme avec l'épi des

Graminées. Les petites fleurs blanches à labelle jaune, simulant une fleur de Graminée entrouverte, sont disposées en deux rangs sur de longs épis arqués. Elles apparaissent en janvier-février.

**VANDEES :**

*Vanda coerulescens* GRIF. présente le faciès type de cette tribu, avec ses tiges hautes de plus de un mètre, ses larges feuilles distiques à l'aisselle desquelles apparaissent de grosses racines adventives blanchâtres et des inflorescences grêles et pendantes. Elle fleurit à la fin de l'hiver. Les fleurs, de trois à quatre centimètres de diamètre, sont bleu pâle ; le labelle, petit et charnu est violet foncé. *Vanda tricolor* LINDL., *Vanda suavis* LINDL., originaires toutes deux de Java, en sont très voisines.

*Angraecum superbum* THOUARS. est originaire de Madagascar, où jadis seuls les femmes nobles avaient le privilège de s'en parer. La floraison a lieu en février-mars. Le grand labelle blanc ivoire, cireux, est caractéristique.

*Bifrenaria harrisoniae* nous vient du Brésil. Les feuilles sont allongées, elliptiques, et les fleurs apparaissent de mars à mai, par deux ou trois sur des hampes courtes. Leur teinte générale est blanc-jaunâtre ; le labelle velu, lie de vin, exhale un délicat parfum.

Egalement américains, les *Miltonia* sont originaires de la Cordillère des Andes. Ils manquent un peu de relief, mais leurs jolies couleurs les font cultiver pour la vente en pot, car les fleurs coupées, contrairement à celles de la plupart des orchidées, ne durent pas. *Miltonia vexillaria* BENTH est l'espèce de base dont dérivent les hybrides horticoles.

Montagnards et andins, les *Odontoglossum* croissent à des altitudes de 1.500 à 3.000 m, et ils exigent le même type de serre fraîche et humide que les *Miltonia*. *Odontoglossum grande* LINDL. est l'espèce la plus spectaculaire, dont les fleurs de 12 à 15 cm de diamètre, jaunes barrées de rouge-brun, s'épanouissent de novembre à mars. *Odontoglossum rossii* var. *majus* LINDL. à fleurs blanches ponctuées de brun, et *Odontoglossum pulchellum* BATEM., l'« orchidée-muguet » à petites fleurs blanc pur, parfumées, fleurissent toutes deux au début du printemps. Croisés avec le genre voisin *Cochlioda*, les *Odontoglossum* donnent de jolis hybrides, les *Odontioda*, dont nous montrons un exemplaire à fleurs blanches largement maculées de pourpre.

Les *Oncidium* présentent en général des fleurs petites, jaunes, en grappes ou en panicules légères. Parmi les nombreuses espèces de la collection, nous présentons l'*Oncidium bicallosum*, au labelle orné de deux bosses, qui fleurit d'août à octobre.

*Lycaste skinneri* LINDL. est originaire des forêts humides du Guatemala. Les pseudo-bulbes ovoïdes portent trois à quatre feuilles fortement plissées. Les fleurs apparaissent en hiver ; les sépales sont blanc-rosé, les pétales plus courts, rose vif, et le labelle charnu, trilobé, blanc strié de rouge.

Les *Cymbidium* comprennent un grand nombre d'espèces, de toutes les parties du monde. Les espèces botaniques ont en général des hampes florales grêles, pendantes, à fleurs petites et assez ternes, à dominantes brunes ou vertes, tel le *Cymbidium lowianum* RCHB. Mais la taille et les coloris ont été très améliorés par hybridation, et nous présentons une série d'hybrides dont les parents lointains sont *Cymbidium eburneum* LINDL., blanc à labelle jaune, et *Cymbidium insigne* ROLFE, rose à stries rose foncé. C'est un genre très apprécié dans le commerce, à cause de sa culture relativement facile, des hampes florales longues et solides, des fleurs nombreuses et durables, et surtout des innombrables coloris que permettent d'obtenir des croisements variés.

#### NEOTTIEES :

Cette tribu ne renferme pas de genres horticoles, sauf les *Macodes* ou *Anoectochilus*. Leurs fleurs sont insignifiantes, mais leurs feuilles sont joliment colorées et ornées de réseaux dorés ou argentés, qui leur ont fait donner le nom d' « orchidées-bijoux ». Originaires de l'Asie du Sud-Est, terrestres, elles croissent dans des grottes où l'eau ruisselle sans cesse. Dans nos serres, elles poussent bien, placées sur un pot renversé dans une terrine pleine d'eau et sous cloche. *Macodes petola* a des feuilles vert-olive, à réseau doré brillant. *Haemeria discolor* LINDL., de Malaisie, est une espèce vigoureuse, à racines ramifiées, rampantes ; les feuilles charnues sont vert-rougeâtre velouté, avec un réseau de veines cuivrées.

#### CYPRIPEDIEES.

Le genre unique *Cypripedium* « Sabot de Vénus », est subdivisé en deux sous-genres. Les *Cypripedium* PRITZ. sont des espèces terrestres, rustiques, à feuilles espacées sur la tige, provenant de l'hémisphère boréal. Les *Paphiopedilum* PRITZ., cultivés en serre, ont les feuilles groupées à la base et sont originaires d'Asie ou d'Océanie. Ce sont des plantes très commercialisées et particulièrement appréciées dans les pays nordiques. Aussi en existe-t-il de très nombreux hybrides. Parmi les espèces de la collection nous présentons : *Paphiopedilum harrisianum*, au labelle laqué rouge sombre, *Paphiopedilum concolor* dont le pavillon blanc est moucheté de violet, *Paphiopedilum aureum* à sabot doré, et c'est sur l'image du *Paphiopedilum goultenianum album*, aux pétales mélancoliquement retombants, que se termine cette série de projections.

#### BIBLIOGRAPHIE

- GRAF A.B. — Exotica. New Jersey. U.S.A. 1959.  
DE PUYDT E. — Les Orchidées. Rothschild. Paris, 1880.  
RICHTER W. — Orchideen. Neuman Verlag. Berlin. 1959.  
ZIMMERMANN A. et DOUGOUD R. — Orchidées exotiques. Delachaux et Niestlé. Neuchâtel 1959.
-

# Action de la kanamycine sur le développement de fragments de racines d'endive cultivés "in vitro"

par S. RAMBOUR et B. MONTUELLE

Dans une note à l'Académie des Sciences, MONTUELLE et BEERENS (3) concluent que la kanamycine peut dans certaines conditions ralentir et même empêcher la germination de tubercules de pomme de terre.

Il nous a paru intéressant d'étudier l'action de cet antibiotique sur le bourgeonnement de fragments de racines d'endive (*Cichorium Intybus*) cultivés « in vitro ». Ce matériel très favorable à l'étude de la néoformation de racines et de bourgeons peut être employé comme test de bourgeonnement ; utilisé par GAUTHERET et son école (2), lors de l'étude des phénomènes de polarité et d'organogénèse, il a permis l'énoncé des résultats suivants.

Les fragments de racine produisent de nouvelles racines à la face radiculaire immergée dans le milieu de culture et des bourgeons exubérants au pôle opposé. L'ensemencement en position inverse (face foliaire dans le milieu) aboutit à deux types de résultats : si le fragment est mince, le milieu aqueux inhibe tout bourgeonnement à la face foliaire, les ébauches de la face radiculaire peuvent se développer ; si l'explantat est plus épais (3-4 cm), le bourgeonnement à la face foliaire n'est plus totalement inhibé et les ébauches de la face radiculaire ne se développent que très faiblement. Ces faits démontrent donc pour les tissus d'endive, l'existence d'une polarité naturelle et de corrélations d'inhibition.

La mise en culture sur un milieu contenant de l'auxine ou un composé auxinomimétique montre la conduction polarisée du facteur phytohormonal par l'action inhibitrice qu'il exerce sur la néoformation et le développement des bourgeons.

\*\*

Après stérilisation par l'hypochlorite de calcium, les racines sont découpées en fragments et ensemencées sur un milieu nutritif compre-

nant 0,9 % de gélose, 3 % de glucose et les sels minéraux de la solution de Knop diluée de moitié.

Nous avons procédé à trois séries d'expériences :

— Un premier lot de fragments a été mis en culture sur le milieu nutritif auquel nous avons ajouté des doses croissantes de kanamycine (de  $10^{-8}$  à  $10^{-3}$  g/ml.). Thermolabile, cette substance a été ajoutée aseptiquement au milieu de culture stérilisé préalablement à l'autoclave.

— Une seconde série s'est développée sur des milieux identiques aux précédents mais renfermant en plus  $10^{-8}$  ou  $10^{-7}$  d'acide  $\alpha$  naphthyl-acétique (A.N.A.).

— Un troisième lot enfin a été ensemencé sur un milieu additionné d'A.N.A. aux doses croissantes de  $10^{-8}$  à  $10^{-4}$ .

Dans chaque série, les fragments ont été disposés de deux façons : soit la face radiculaire, soit la face foliaire dans le milieu. Tous les lots ont été comparés à des témoins se développant sans A.N.A., ni kanamycine.

Trente jours après l'ensemencement nous avons, dans chaque série, dénombré les bourgeons formés par dix explantats et déterminé la longueur moyenne de ces bourgeons.

★

★★

Un premier résultat apparaît nettement : quelles que soient les conditions de mise en culture, la kanamycine à  $10^{-3}$  est extrêmement toxique, qu'elle soit employée seule ou associée à l'A.N.A. Le cal, les racines qui s'étaient d'abord formés, se dessèchent rapidement.

Les résultats obtenus lorsque les explantats sont ensemencés dans le sens normal (face radicale dans le milieu) sont résumés dans le tableau I.

TABLEAU I

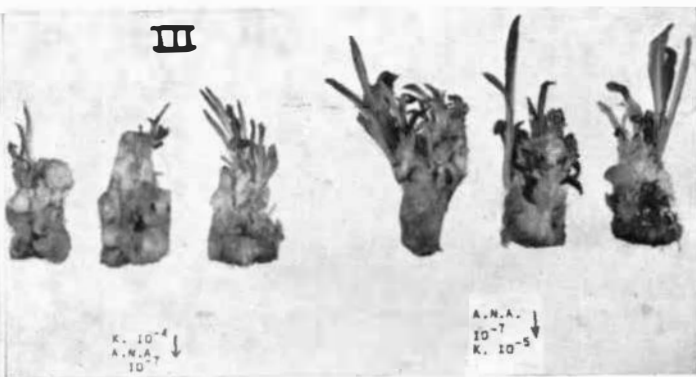
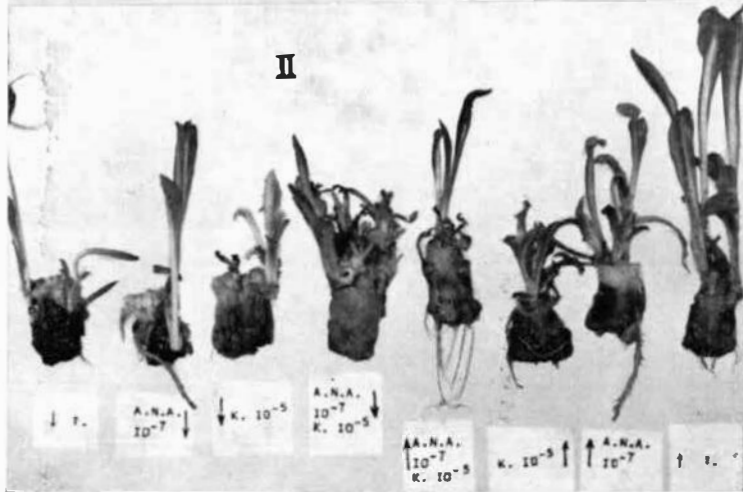
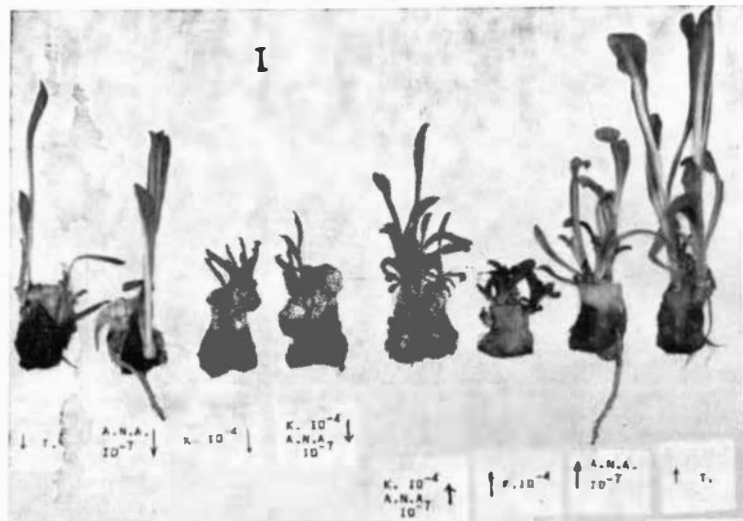
(Face radiculaire dans le milieu)

	Témoin	A.N.A. $10^{-7}$	A.N.A. $10^{-7}$ K. $10^{-4}$	K. $10^{-4}$	A.N.A. $10^{-7}$ K. $10^{-5}$	K. $10^{-5}$
Nombre de bourgeons pour dix explantats . . . . .	36	30	35	48	28	30
Longueur moyenne en centimètres .	5,6	5	2,7	1,6	4	2,6

Ils montrent qu'à  $10^{-4}$ , la kanamycine favorise légèrement la néoformation des bourgeons dont la taille, presque uniforme, reste réduite ; ces ébauches se flétrissent rapidement (photo 1).

La kanamycine à  $10^{-5}$  ne stimule plus cette néoformation et n'exerce

S. RAMBOUR et B. MONTREILLE : Action de la Kanamycine sur le développement de fragments de racine d'endive cultivés « in vitro ».



T. : Témoin.

A.N.A. : Acide naphthyl-acétique.

K. : Kanamycine.

↑ : Face radriculaire dans le milieu de culture.

↓ : Face foliaire dans le milieu.

plus d'effet dépressif aussi accusé sur leur développement (photo II).

Lorsqu'on associe l'antibiotique à  $10^{-7}$  d'A.N.A., il ne stimule plus la génèse des bourgeons et inhibe moins leur allongement ; de plus, l'action conjuguée des deux composés favorise nettement la callogénèse.

L'augmentation du nombre de bourgeons en présence de  $10^{-4}$  de kanamycine pourrait s'interpréter comme une réaction de l'explantat à l'intoxication par une dose élevée d'antibiotique, mais l'action exercée sur la prolifération cellulaire semble indiquer que la toxicité n'est pas seule en cause.

On peut se demander en effet si la kanamycine ne trouble pas les phénomènes de corrélations hormonales et ne supprime ainsi la dominance apicale. Alors que sur les explantats témoins quelques bourgeons se développent de façon préférentielle et inhibent les ébauches formées plus tardivement, l'absence de dominance apicale constatée en présence de kanamycine permettrait le développement de toutes les ébauches, donnant ainsi l'impression que l'organogénèse est favorisée.

Avec les explantats ensemencés en position inversée (face foliaire dans le milieu de culture), nous avons obtenu les résultats rassemblés dans le tableau II.

Tableau II  
(Face foliaire dans le milieu)

	Témoin	A.N.A. $10^{-7}$	A.N.A. $10^{-7}$ K. $10^{-4}$	K. $10^{-4}$	A.N.A. $10^{-7}$ K. $10^{-4}$	K. $10^{-5}$	K. $10^{-6}$
Nombre de bourgeons pour dix explantats .....	38	10	19	25	42	28	32
Longueur moyenne en centimètres .	4,3	2,5	1,5	1,7	3,5	2,4	3,4

Par suite du transport polarisé de l'A.N.A., la néoformation des bourgeons est inhibée sur la face radiculaire où se forme par contre un cal volumineux, porteur de quelques racines (photo 1). La kanamycine employée seule, modifie l'allure du cal qui devient légèrement irrégulier.

L'association de  $10^{-7}$  d'A.N.A. et de  $10^{-4}$  d'antibiotique permet une prolifération cellulaire intense : la face foliaire immergée produit un cal irrégulier, tandis que la face radiculaire forme de nombreux amas cellulaires blanchâtres et quelques petits bourgeons. En présence de dix fois moins de kanamycine ( $10^{-5}$ ), la prolifération cellulaire reste importante mais les cellules sont moins hyperhydriques ; le nombre de bourgeons est nettement plus élevé et leur longueur moyenne se rapproche de celle observée lorsque le fragment a été ensemencé en

position normale (photo III). Quand un bourgeon croît sur la face foliaire immergée, il n'inhibe plus les ébauches de la face radicale.

\*\*

Nous pouvons donc conclure que la kanamycine n'est pas un inhibiteur spécifique du bourgeonnement de fragments de racines d'endive cultivés « in vitro ». Son action dépressive sur le développement des bourgeons procède de sa toxicité qui est extrêmement marquée à  $10^{-3}$ , mais qui se manifeste encore aux doses de  $10^{-4}$ ,  $10^0$  et même  $10^{-6}$ .

A  $10^{-4}$ , elle semble troubler la dominance apicale. S'agit-il ici encore d'un phénomène d'intoxication, ou bien d'une action directe sur les corrélations organiques ? Les observations faites en associant l'A.N.A. et la kanamycine semblent plaider en faveur de la seconde hypothèse car l'antibiotique lève l'inhibition exercée par la substance de croissance sur le développement des bourgeons, en troublant vraisemblablement le transport polarisé de l'auxine.

Il faut signaler enfin que la kanamycine agit en synergie avec l'A.N.A. pour favoriser la callogenèse des fragments d'endive. Ces résultats sont à rapprocher de ceux obtenus par CAMUS et LANCE (1), qui, avec la pénicilline G, ont obtenu la prolifération de tissus de topinambour, mais n'ont par contre jamais signalé de synergie entre l'antibiotique et le facteur auxinique employé.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. CAMUS, G. et LANCE, C - 1955. — Action de la pénicilline G sur le développement de tissus végétaux cultivés « in vitro ». *Ann. Biol.* 31, 63-79.
  2. GAUTHERET, R.J. - 1959. — La culture des tissus végétaux. Masson et Cie. Editeurs.
  3. MONTUELLE, B. et BEERENS, H. 1962. — Action de la kanamycine sur la germination des tubercules de pomme de terre. *C.R. Ac. Sc.* 255, 353-354.
-



# *Notes sur la conductivité électrique des eaux du Sud-Est du département du Nord et de ses correlations avec la végétation aquatique*

par J.-M. GÉHU.

---

Cette note a pour objet d'apporter quelques renseignements sur la conductivité électrique des eaux du bassin de la Sambre française et d'envisager les relations de ce facteur avec la végétation aquatique d'une région qui a fait, précédemment, l'objet d'un travail détaillé (GÉHU, 1959).

Dans les eaux douces, la conductivité électrique est une fonction linéaire, ou presque, de la concentration ionique. Elle donne donc une approximation très satisfaisante de la quantité globale d'électrolytes en solution. Pour les eaux à ion  $\text{HCO}^3$  prédominant, et c'est le cas pour l'Avesnois, la conductivité électrique, exprimée en micromhos (1) à 10°, est à peu près égale au poids de sels dissous, en milligrammes par litre.

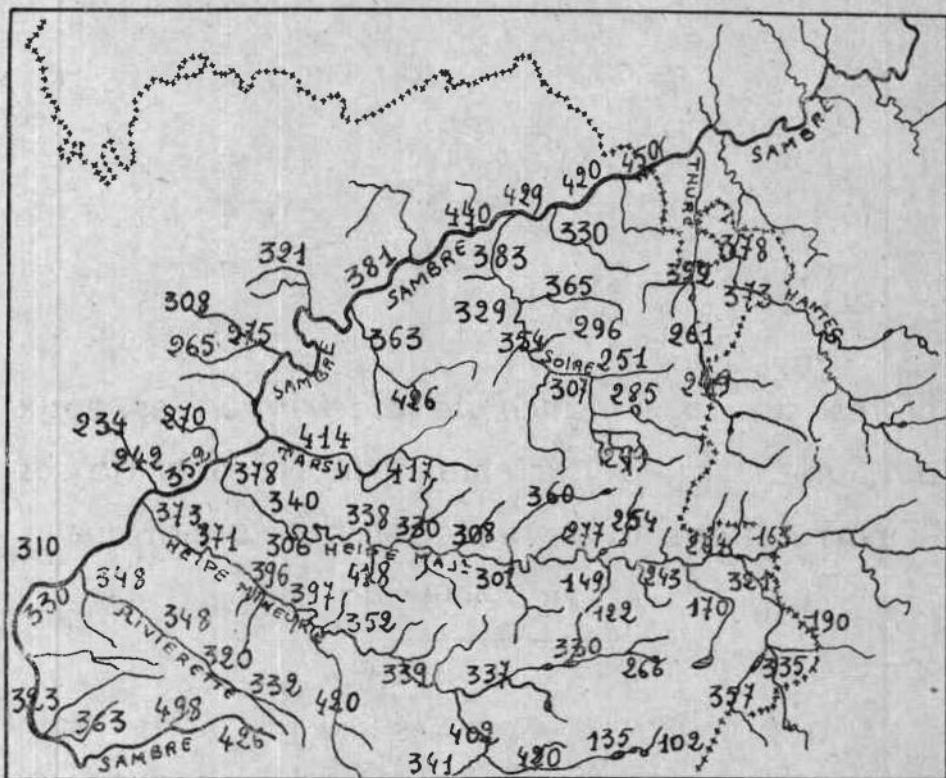
Les mesures de conductivité ont été effectuées les 8, 9 et 10 juillet 1960 sur le terrain, grâce au conductimètre portatif, à courant continu et lecture directe, type LABRIQUE (1960, 1961).

## *I. — CONDUCTIVITE ELECTRIQUE DES EAUX DU BASSIN DE LA SAMBRE :*

La carte et les tableaux ci-joints, fixent la conductivité des eaux du bassin hydrographique de la Sambre, lors des mesures. Toutes les mesures y sont données en micromhos/cm à 10° donc après correction température éventuelle.

---

(1)  $1 \mu \text{ mhos/cm} = 10^{-6} \text{ Ohms}^{-1}/\text{cm}$ .



*Bassin hydrographique de la Sambre française*

Plusieurs constatations s'imposent :

1) Les eaux de la Sambre canalisée ont une conductivité croissante d'amont en aval : 323  $\mu\text{mhos}$  à Fesmy, 356  $\mu\text{mhos}$  à Berlaimont, 450  $\mu\text{mhos}$  à Marpent.

La pollution des centres industriels de la basse vallée se fait durement sentir à partir d'Aulnoye, mais dans des proportions moindres, cependant, que l'aspect de l'eau ne le laisserait présager !

2) Dans la majorité des cas, ce même phénomène d'augmentation de la conductivité des eaux, vers l'aval, s'observe pour les principaux affluents, notamment pour la Rivierette, l'Helpe mineure, la Solre, la Thure...

3) Mais la marche des valeurs de la conductivité, le long d'une rivière, est rarement aussi simple. Les incidences géologiques, sur la teneur en électrolytes des eaux, sont très grandes et deviennent progressivement plus importantes à mesure que le débit est plus faible. La carte montre nettement que les eaux des ruisselets de la Thiérache crayeuse, en dehors de toute pollution, acquièrent une conductivité élevée dès qu'apparaissent les assises crétacées (Sambre, Vieille Sambre, ruisseau de Fesmy : 360 à 500  $\mu\text{mhos}$ ).

Les ruisseaux de la zone des calcaires carbonifères (région de Eclaiibes, Limont-Fontaine, Saint-Rémy...) montrent aussi des valeurs fortes (360 à 420  $\mu\text{mhos}$ ).

Inversement, les eaux qui descendent des plateaux limoneux, partiellement décalcifiés, de Mormal, sont bien moins conductrices (230 à 320  $\mu\text{mhos}$ ).

Les eaux les moins minéralisées de la région s'observent, cependant, sur les assises faméniennes (120 à 190  $\mu\text{mhos}$ ) et les sables lutétiens (100 à 130  $\mu\text{mhos}$ ), à l'est du bassin.

Le type de rivière le plus tributaire des facteurs géologiques, pour la marche de la conductivité de ses eaux, est bien l'Helpe majeure. Née dans la région des calcaires frasniens des monts de Baives, la conductivité de ses eaux est, à Wallers-Trélon, de 357. Sous l'influence des affluents faméniens, dont les eaux sont moins minéralisées, cette valeur baisse progressivement jusqu'à Liessies, par dilution : 335  $\mu\text{mhos}$  à Moustiers, 321 à Eppe ; 244 à Willies. Puis elle remonte, tout aussi régulièrement, dans la partie inférieure du cours que bordent, à partir de Flaumont, les calcaires houillers.

4) La pollution est, également, un important facteur de perturbation de la conductivité des eaux de la région. En dehors de la zone industrielle, déjà mentionnée, elle s'observe à la sortie de chaque village. A l'entrée de Prische, la conductivité des eaux de la Rivière est de 320,6  $\mu\text{mhos}$  contre 348,2 à la sortie.

L'intensité de la pollution apparaît avec d'autant plus d'évidence que le débit est plus faible. A Fourmies, la conductivité de la jeune Helpe mineure passe de 135 à 420  $\mu\text{mhos}$ , soit une augmentation de 285, alors qu'au cours de la traversée de tout le bassin industriel, la conductivité de la Sambre n'augmente que de 100  $\mu\text{mhos}$ .

Néanmoins, quel que soit le débit de la rivière, une pollution, même légère, paraît décelable par l'étude conductimétrique.

Ainsi, à Beaurepaire, la conductivité de la jeune Rivière est-elle de 329,5  $\mu\text{mhos}$ , en amont d'une ferme, mais de 332,5  $\mu\text{mhos}$ , en aval.

A Avesnes-sur-Helpe, la conductivité des eaux de la rivière qui a déjà, ici, un débit appréciable, est de 329,1  $\mu\text{mhos}$ , avant le déversement d'un égout, mais de 331,7 après.

Ces exemples pourraient être multipliés.

5) Chaque confluent entraîne, bien évidemment, des variations plus ou moins grandes de conductivité et il est d'ailleurs possible de déduire de ces variations les débits relatifs des deux rivières ou ruisseaux. Quelques exemples de ces variations :

— Après Maubeuge, la conductivité des eaux de la Sambre baisse légèrement, grâce à la dilution entraînée par les eaux de la Solre et de l'Écrière.

— A Eppe-Sauvage, la conductivité des eaux de l'Helpe majeure est de 321  $\mu$ mhos, avant son confluent avec l'Eau d'Eppe. Elle n'est plus que de 264,2  $\mu$ mhos après, car les eaux de cet affluent sont peu minéralisées (163,1  $\mu$ mhos).

— Inversement, à Saint-Hilaire, le confluent avec le ruisseau du Ric à Grives, aux eaux très carbonatées (418  $\mu$ mhos), amène une augmentation de conductivité de l'Helpe majeure, de l'ordre de 10  $\mu$ mhos.

6) Parmi les nombreuses collections d'eaux de l'Avesnois, les étangs tiennent une place non négligeable. Beaucoup d'entre eux sont en phase eutrophe, et ont des eaux assez fortement minéralisées. C'est le cas des étangs du Pont de Sain, du Hayon, de Borzie. Quelques-uns sont mésotrophes et présentent une conductivité de leurs eaux beaucoup moindre (Etang de Liessies, de la Carnaille).

Dans toute la Thiérache, notamment, argilo-calcaire, les mares de prairies sont très abondantes. La conductivité de leurs eaux est, en règle générale, élevée. Elle est sous la dépendance de la nature de la roche mère (les marnes du Turonien constituent, sous les limons, un niveau d'eau très fréquent) et de la pollution par les bestiaux.

Enfin, les fossés de drainage de la plaine alluviale ne manquent pas d'intérêt. Leur conductivité est souvent inférieure à celle de la rivière et des contre-fossés du canal. Elle diminue, en règle générale, à mesure que l'on s'éloigne des douves principales.

7) La conductivité varie avec les saisons : bien que nous n'ayons pu étudier systématiquement ces variations, le tableau suivant suffit à montrer leur réalité.

	Juillet 1960	Août 1960	Février 1961
La Sambre, à Hachette .....	349,7	352	303
Helpe mineure, au Moulin de la prairie .....	339,1	373	314
Douve, à Hachette .....		295,7	174,3
Douve, à Landrecies .....		291,5	286,7
Mare, à la ferme de Catillon .....		435	323,7

La conductivité apparaît donc nettement moindre l'hiver, par dilution des eaux. Les orages d'été peuvent avoir les mêmes effets, d'autant plus sensibles que le débit est plus faible.

Pour avoir des valeurs comparables entre elles, il est donc bon d'opérer sur un laps de temps assez court, ce que nous avons fait.

Par contre, au cours d'une même journée, les variations de la conductivité sont tout à fait négligeables :

Helpe mineure, au Moulin de la prairie, le 9-7-60 à 8 heures : 373,3  $\mu$ mhos.

Helpe mineure, au Moulin de la prairie, le 9-7-60 à 18 heures : 370  $\mu$ mhos.

## II. — CORRELATIONS AVEC LA VEGETATION :

Le problème doit être envisagé de deux façons différentes :

— Incidence de la conductivité sur la végétation, et...

— Influence de la végétation sur la conductivité des eaux.

a) — *L'influence de la conductivité sur la végétation* aquatique a été très peu étudiée, jusqu'à présent. Le principal travail semble être celui de LOHAMMAR (1938), sur les lacs suédois. Selon cet auteur, « la plupart des plantes supérieures ne montrent pas de relations nettes ; elles semblent dépendre plus du sol où elles sont enracinées que de la concentration ionique de l'eau. D'où l'intérêt, pour ce genre d'étude des plantes flottantes comme les *Lemna* qui semblent se trouver généralement en plus grande quantité dans les eaux riches en ions. »

« La végétation algale se prête naturellement plus facilement à ces recherches et SYMOENS (1957), dans son important mémoire sur les eaux douces d'Ardenne, se demande, sans apporter toutefois de réponse définitive, si la distribution des algues d'eau douce est sous la dépendance des concentrations absolues des ions nutritifs ou bien de leurs proportions relatives. » (LABRIQUE 1960)

Pour ce qui est de l'Avesnois, je ne citerai, ici, que quelques observations susceptibles, peut-être, d'établir une ébauche de corrélations entre la végétation et la conductivité des eaux.

1) Dans les fossés de la plaine alluviale de la Sambre, l'*Hottonietum palustris* apparaît dans des eaux moins minéralisées que les ensembles du *Nymphaeion* ou du *Lemnion*.

A Hachette, par exemple :

Hottonietum : 295,7  $\mu$ mhos.

Myriophylleto-Nupharetum : 355,1  $\mu$ mhos.

Il en va de même pour les rares fossés de la plaine où subsistent des faciès à *Menyanthes trifoliata*.

A Ors, par exemple :

Faciès à *Menyanthes* : 274,3  $\mu$ mhos.

Faciès à Sagittaire : 303,6  $\mu$ mhos.

Le groupement marginal à *Ranunculus aquatilis* apparaît, au contraire, de préférence, dans des eaux fortement minéralisées ; à Ors, par exemple : 346  $\mu$ mhos.

2) Dans les mares de prairies, une certaine différence semble exister entre les faciès à *Lemna minor* et *Lemna trisulca*. Au Favril, deux mares voisines montrent, l'une une végétation dominée par *Lemna minor*, et l'autre par *Lemna trisulca*. La conductivité est, respectivement, de

380  $\mu\text{mhos}$  dans les *Lemna trisulca* et de 453,5  $\mu\text{mhos}$  dans les *Lemna minor*.

La présence de *Lemna gibba* n'est pas exceptionnelle dans ces mares mais correspond, généralement, à des conductivités élevées. Il est, néanmoins, bien des mares où ces trois espèces sont associées.

Dans la plupart des mares, des variations non négligeables de conductivité s'observent entre le centre et la périphérie.

Les groupements marginaux du *Bidention* (à *Glyceria declinata*, *Bidens* div., *Polygonum* div.) baignent dans les eaux généralement plus minéralisées que les groupements aquatiques (*Lemnion* ou *Nymphaeion*) du centre. C'est, évidemment là, l'un des effets des bestiaux sur le milieu.

Quelques exemples :

	centre	berges
Saint-Aubin .....	251,9	292,2
Ors .....	401	408,5
Landrecies .....	159,3	171,5

3) Enfin, dans l'Avesnois, certains groupements du *Nanocyperion*, à *Limosella aquatica*, *Cyperus fuscus*... ou du *Littorellion*, à *Littorella lacustris*, n'existent qu'en bordure des étangs à eau mésotrophe (100 à 120  $\mu\text{mhos}$ ) de la zone faménienne.

4) Inversement, les groupements fontinaux à *Cardamine amara* et *Chrysosplenium* se développent dans des ruisselets à eau plus nettement carbonatée :

215,8  $\mu\text{mhos}$ , près de la Rougemer, à Mormal.

219,3  $\mu\text{mhos}$ , à La Roulie aux Equettes, à Mormal.

307,8  $\mu\text{mhos}$ , au Coucou, à Mormal.

310,4  $\mu\text{mhos}$ , au Bois-l'Evêque.

330,6  $\mu\text{mhos}$ , à la base de Montfaux, près de Glageon.

b) — *Les incidences de la végétation sur la conductivité* sont tout aussi intéressantes. Elles sont, probablement, sous la dépendance de deux modalités d'action bien différentes :

— directe, en relation avec l'activité métabolique,

— indirecte, par floculation de la matière organique des eaux et fixation des ions sur le complexe absorbant des tourbes.

1) *La première modalité*, directe, est donc liée à l'activité métabolique des végétaux aquatiques et, en particulier, à leur activité photosynthétique. L'absorption du  $\text{CO}_2$  dissous dans l'eau, par ces végétaux, amène la transformation du bicarbonate de calcium en carbonate moins soluble qui

précipite. C'est l'une des explications proposées pour la formation des tuffs.

NEUBAUER (1938), en mesurant les variations de conductivité des eaux d'un ruisseau où *Rivularia haematites* s'incruste de calcaire, a observé, par temps ensoleillé, que cette mesure passait par un minimum vers 13 heures.

SYMOENS (1949), d'autre part, a mesuré une diminution de conductivité dans un ruisseau où précipitent des tuffs calcaires (LABRIQUE, 1960).

De plus, dans ces études de variation de conductivité, on ne peut, semble-t-il, négliger le rôle joué par les excréments éventuelles des végétaux aquatiques.

Dans l'Avesnois, nous avons suivi, au cours d'une belle journée ensoleillée, les variations de conductivité de l'eau au sein d'associations du *Lemna minoris* : l'eau est rigoureusement stagnante dans les mares, elle s'écoule très lentement dans le fossé.

	mare à Lemna div.			fossé à Lemna div.			mare témoin sans végétaux supérieurs		
	Temp.	Conductivité	Unité	Temp.	Conductivité	Unité	Temp.	Conductivité	Unité
6 heures	16°	218,8	μmhos	16°	299,2	μmhos	16,8°	348	μmhos
8 »	16,2°	215,7	»	16°	295,8	»	17°	348,1	»
10 »	17,3°	209,9	»	17,2°	294	»	18,6°	347,1	»
12 »	20°	206,4	»	18°	300,6	»	20,9°	345,6	»
14 »	23,5°	229,8	»	20,7°	303,8	»	24,4°	347,5	»
16 »	22,5°	219,7	»	20,3°	306,5	»	25,5°	346	»
18 »	21,2°	216,6	»	19°	310,2	»	24,2°	348,9	»
20 »	19,8°	216	»	18,4°	311,2	»	21,8°	353,1	»
22 »	18,8°	217,3	»	17,2°	309,5	»	20,2°	352,2	»
24 »	17,5°	216	»	16,5°	306,4	»	19°	347,8	»

Il semble donc qu'il y ait un fléchissement de la conductivité durant les heures de la matinée, d'autant plus net que l'eau est plus stagnante et les tapis de lentilles plus fermés (mare). Au cours de l'après-midi, la marche de la conductivité est inversée. Toutefois, de nouvelles recherches sont nécessaires pour préciser avec exactitude ces phénomènes, car les variations enregistrées sont proches des limites de sensibilité du conductimètre utilisé.

On notera, cependant, encore, dans ce domaine, la différence considérable de conductivité des eaux d'un fossé au sein de populations d'espèces différentes. Ainsi, à Landrecies :

Dans les lentilles d'eau : 257,1 μmhos.

Dans les Chlorophycées : 276,7 μmhos.

soit plus de 20 μmhos de différence pour deux faciès végétaux distants de moins d'un mètre. Cette différence se maintient tout au cours de la journée.

b) — *L'action indirecte de la végétation sur la conductivité* des eaux est encore plus nette et, en tout cas, plus facile à déceler.

La floculation des eaux chargées de matières organiques, ou argilo-humiques, en présence de cations, paraît, en effet, susceptible d'abaisser la conductibilité de ces eaux avec d'autant plus de netteté qu'il s'agit d'une végétation amphibie (Roselière ou Cariçaie) dont les chaumes, serrés les uns contre les autres, accélèrent, comme on le sait, les processus de sédimentation.

Par ailleurs, l'augmentation du taux de matière organique dans les vases accroît très sensiblement leur pouvoir de fixation des bases et semble, aussi, très capable d'abaisser la teneur en électrolytes des solutions.

En fait, l'étude de la conductivité des eaux, dans les ceintures de végétation des étangs, montre bien la réalité de ce phénomène de la diminution de la conductivité des eaux à mesure que l'on s'éloigne du centre de la pièce d'eau. En voici quelques exemples :

— Tout d'abord, l'un des bras morts de la Sambre, à Hachette :

	9 juillet 60	27 août 60
Eau libre à Nénuphars et Myriophylles .....	296 $\mu$ mhos	277 $\mu$ mhos
Typhaie .....	290    »	219,3    »
Roselière .....	256    »	213,1    »
Cariçaie .....	233    »	197    »

— Ce phénomène paraît très général : il se retrouve dans toute la plaine alluviale dont les fossés secondaires et marginaux sont moins richement minéralisés, nous l'avons vu. Il s'observe dans tous les étangs visités. Ainsi, dans celui de Borzie, près de Solre-le-Château, la conductivité est de 284,7  $\mu$ mhos, dans les nénuphars, mais seulement de 217,8  $\mu$ mhos, dans la Roselière périphérique.

— Au Hayon, la conductivité passe de 265,7  $\mu$ mhos, au centre, à 258  $\mu$ mhos, en périphérie, bien que les ceintures de végétaux amphibies ne soient, ici, que fort peu développées, en raison de la jeunesse de cette pièce d'eau.

— Le même phénomène est tout aussi observable dans les eaux moins minéralisées. A l'étang de Liessies, l'eau libre a une conductivité de 149,5  $\mu$ mhos. Elle n'est plus que de 144,5  $\mu$ mhos dès le début de la ceinture de *Typha*.

— Dans le grand étang de Liessies, enfin, on note 122,5  $\mu$ mhos dans la zone à *Eleocharis palustris*, mais seulement 75,2  $\mu$ mhos dans la Cariçaie à *Carex vesicaria* qui lui succède topographiquement.

Tout se passe donc comme s'il y avait filtration et adoucissement progressifs de l'eau par les végétaux et la tourbe qu'ils forment.

On comprend bien, dès lors, la réalité des tourbières acidoclines super-



posées aux tourbières alcalines de vallées et le processus de leur formation. On comprend tout aussi bien la localisation préférentielle de ces faciès acidoclines sur la marge externe des plaines alluviales.

Naturellement, le développement optimal de ces groupements acidoclines dépend beaucoup aussi de la percolation et du lessivage en surface des tourbes par l'eau de pluie. Les phénomènes que nous avons décrits semblent, cependant, jouer un rôle non négligeable dans leur genèse.

### CONCLUSION :

Les eaux du bassin de la Sambre française appartiennent donc, d'après leur conductivité, en presque totalité, au type « chondrusien » défini par SYMOENS (1957). Seules les eaux de l'extrémité sud-est du bassin sont du type « faménien », moins richement minéralisé.

Néanmoins, diverses nuances existent, dans le premier type, en fonction des assises géologiques rencontrées et nous avons vu le rôle de la pollution dans la conductivité des eaux de rivière.

Les corrélations existant entre la conductivité électrique des eaux et la végétation sont nettes. Certaines associations paraissent liées à des eaux moins minéralisées (*Hottonietum*, faciès à *Menyanthes*) ; d'autres vivent en eau plus conductrice (*Lemnion*, *Bidention*).

Enfin, l'action dépressive des végétaux sur la conductivité est double : soit directement par leur métabolisme, soit indirectement par augmentation du pourcentage de matière organique des vases devenues ainsi meilleures fixatrices de cations et il n'est peut-être pas exclu qu'un adoucissement relatif des eaux par voie biologique puisse être envisagé dans l'avenir.

### 1. — LA SAMBRE.

	Température	$\mu$ mhos/cm à 10°
Canal de la Sambre à l'Oise, à Fesmy .....	19°	323,3
Canal de la Sambre à l'Oise, à Ors .....	18°	330,4
Sambre canalisée, à Hachette .....	19,5°	352
» à Berlaimont .....	17,7°	356
» à Boussière .....	18°	381,6
» à Maubeuge .....	23°	440
» à Assevent .....	21°	429,5
» à Boussois .....	20°	419,2
» à Marpent .....	20°	450,8

2. — AFFLUENTS DE RIVE GAUCHE.

	Température	$\mu$ mhos/cm à 10°
Ruisseau de l'Ermitage, au Bois-l'Evêque ....	16°	310,4
Ruisseau de la Cense Toury, à Mormal .....		
— amont .....	13°	234
— aval .....	12°	242,7
Ruisseau de l'Ermitage, à Mormal .....	13°	270,2
Ruisseau de la Passe du Fou, à Mormal .....	14°	271,8
<i>La Sambrette</i> , au Coucou .....	15°	307,8
» affluent, rive droite .....	14°	265
» à la Porquerie .....	16,2°	275,2
Ruisseau du Mesnil .....	15°	321,2

3. — AFFLUENTS DE RIVE DROITE.

	Température	$\mu$ mhos/cm à 10°
Ruisseau de la Sambre, à Bargy .....	16°	426,2
» de la Sambre, affluent rive droite ..	15,5°	498,2
Ruisseau du petit Sart .....	15,5°	363,1
<i>La Rivière</i> , à Beaurepaire .....	16°	332,5
» en amont de Prisches .....	16,5°	320,6
» en aval de Prisches .....	15,5°	348,2
» à Le Favril .....	16°	330,7
» à Landrecies .....	16°	348
<i>Helpe mineure</i> , au Moulin Colaud .....	15,5°	135,6
» à Fourmies .....	16,5°	420
» à Rocquigny .....	16°	402,1
» à Etroeuingt .....	16,5°	338,7
» à Boulogne .....	17,5°	352,2
» à Cartigny .....	16,5°	397,5
» à Petit-Fayt .....	17,5°	379,9
» à Grand-Fayt .....	18°	396,4
» à Maroilles .....	19°	371,6
» au Moulin de la Prairie .....	18,5°	373,3
<i>Affluent, rive gauche :</i>		
Ruisseau de la Chaudière .....	15,5°	341
<i>Affluent, rive droite :</i>		
Ruisseau du Pont de Sain .....	16,5°	337,5
<i>Helpe majeure</i> , à Wallers-Trélon .....	14,8°	357,7
» à Moustiers-en-fagnes .....	14,8°	335,1
» en amont d'Eppe-Sauvage ....	15,5°	321
» en aval d'Eppe-Sauvage .....	15,5°	264,2
» à Willies .....	16°	243,9

»	à Liessies .....	16,5°	254,7
»	à Ramousies .....	16,5°	277
»	à Sémeries .....	16°	301
»	à Flaumont .....	16,5°	308,6
»	à Avesnes-ville .....	16,5°	329,1
»	à Avesnes-ville .....	16,5°	331,7
»	à Saint-Hilaire .....	16°	338,2
»	à Saint-Hilaire, les Rois .....	16°	348,7
»	à Dompierre .....	16,5°	306
»	à Taisnière .....	17°	339,7
»	à Noyelles .....	17°	348
<i>Affluents rive gauche :</i>			
	Le Voyon .....	14,5°	170
	Ruisseau, étang de la Motte .....	17°	149,5
	Ruisseau du Ric à Grives .....	13,5°	418,1
	Ruisseau des Ardennes-Dompierre .....	16,2	354,3
<i>Affluents rive droite :</i>			
	Ruisseau des Gilletes, à Moustiers .....	16°	321
	» de la Fontaine, à Vieux-Mesnil .....	15°	306,2
	L'eau d'Eppe .....	17°	163,1
	La Bellevie, à Sémeries .....	14,8°	360,4
	<i>La Tarsy</i> , à Saint-Rémy-Chaussée .....	15°	414
	» à Saint-Aubin .....	14,5°	417,7
	<i>Le Ruisseau d'Eclaibes</i> , à Limont-Fontaine .....	16°	363,3
	» à Eclaibes .....	12°	426,1
	<i>La Solre</i> , à Solre-lè-Château .....	15,5°	299,1
	» à Solrinne .....	16,3°	307,8
	» en aval de Damousies .....	15°	354
	» en amont de Ferrière-la-petite .....	15°	329,2
	» en aval de Rousies .....	15,8°	383,6
<i>Affluents rive droite :</i>			
	Ruisseau de l'Ecrevisse .....	16,8°	284,7
	Ruisseau de Solrinne .....	15,5°	251,1
	Ruisseau de Berelle .....	15,8°	296,6
	Ruisseau de Quiévelon .....	16°	365
	<i>L'Ecrière</i> , à Ostergnies .....	15°	330,1
	<i>La Thure</i> , à Hestrud .....	16,5°	249,3
	» à la scierie de Forest .....	16°	261,2
	» à Cousolre .....	15,5°	322,2
<i>Affluent rive gauche :</i>			
	Ruisseau de Bois-forêt .....	16,3°	134,1
	<i>La Hantes</i> , au Moulin du Cataya .....	16°	373,6
	» à Bousignies .....	16,3°	378,4

4. — *ETANGS.*

	Température	$\mu$ mhos/cm à 10°
Etang de la Carnaille .....	18,5°	102,1
» du Hayon .....	16,8°	265,7
» du Pont de Sain .....	16,5°	337,5
» de Liessies .....	17°	122,5
» de Borzie .....	16,8°	234,7

5. — *MARES DE PRAIRIES.*

	Température	$\mu$ mhos/cm à 10°
Ors .....	18,5°	408,5
Le Favril, le Grand Béart 1 <sup>er</sup> .....	18°	380
Le Favril, le Grand Béart 2 <sup>me</sup> .....	19°	452,5
Landrecies, Sambreton .....	18,5°	159,3
» Ferme de Catillon .....	20°	435
» route de Maroilles .....	17°	219,7
Maroilles, rue du Lieutenant .....	18°	363,4
» centre .....	18°	348,5
Marbaix .....	17,5°	310,5
Moustier .....	16,5°	269,2
Saint-Aubin .....	18°	251,9

6. — *DOUVES DE LA PLAINE ALLUVIALE DE LA SAMBRE.*

	Température	$\mu$ mhos/cm à 10°
Ors :		
Contre-fossé .....	15°	362,8
Douve principale .....	15,5°	303,6
Douve secondaire .....	14,5°	295,3
» » .....	15°	274,3
» » .....	15°	238,1
Landrecies, Le Pontonnier :		
Douve principale .....	17°	291,9
Douve secondaire .....	17°	261,5
Hachette :		
Contre-fossé .....	19°	347,4
Bras-mort .....	19,5°	296
Douve principale .....	18°	355,1
Douve secondaire .....	17°	295,7

*BIBLIOGRAPHIE*

- GEHU J.-M.** — 1961 - Les groupements végétaux du bassin de la Sambre française - *Végétatio. t. X*, pp. 69-148 ; 161-208 ; 257-372.
- LABRIQUE J.-P.** — 1960 - La mesure écologique de la conductivité électrique des eaux - *Bull. Soc. Roy. de Bot. de Belgique* - t. 92, pp. 97-101.
- LABRIQUE J.-P.** — 1961 - La mesure en courant continu de la conductivité électrique des eaux - *Végétatio.* - t. X, fasc. I, pp. 41-52.
- LOHAMMAR G.** — 1938 - Wasserchemie und höhere Vegetation Schwedischer Seen - *Symb. Bot. Upsalienses* - t. 3, pp. 1-253 (in Labrique).
- NEUBAUER H.-F.** — 1938 - Der Tragesgang der Assimilation von *Rivularia haematites* (D.C.) *Planta* 28, pp. 730-742 (in Labrique).
- SYMOENS J.-J.** — 1949 - Notes sur des formations de tuff calcaire observées dans le bois d'Hautmont (Wauthier-Braine) - *Bull. Soc. Roy. de Bot. de Belgique* - t. 82, pp. 81-95.
- SYMOENS J.-J.** — 1957 - Les eaux douces de l'Ardenne et des régions voisines, les milieux, leur végétation algale - *Bull. Soc. Roy. de Bot. de Belgique* - t. 89, pp. 111-314.
-

# Sol et végétation sur les plateaux siliceux du Montreuillois

par J.-M. GEHU et J.R. WATTEZ

---

Jadis bien représentée dans le Nord de la France, la flore silicicole y est aujourd'hui en régression très nette, sinon en voie de disparition. Aussi est-ce l'un des principaux intérêts botaniques de la région de Montreuil-sur-mer que de présenter, actuellement encore, une riche végétation acidophile. Celle-ci est particulièrement diversifiée à l'ouest de Montreuil, sur les plateaux tertiaires de Sorous-Saint-Josse et y présente maints caractères relictuels.

S'insérant dans le contexte d'une série d'études phytosociologiques régionales, et venant à la suite d'une monographie détaillée du Montreuillois, par l'un de nous (1), cette note a pour objet de dégager les traits essentiels de la végétation de ces plateaux siliceux, tout en y précisant les relations des groupements végétaux avec le substratum.

## I. — GENERALITES.

### a) GEOLOGIE :

Contrairement aux plateaux voisins, taillés dans la craie blanche, sénonienne, et simplement revêtus de limon pleistocène très favorable à la grande culture, la couverture est, ici, formée par d'importants dépôts de sédiments tertiaires. Ce sont, tout d'abord, sur le pourtour et dans les parties basses, en contact avec la craie, les sables landéniens de Saint-Josse, analogues aux sables d'Ostricourt. Au-dessus apparaissent les argiles grises, plastiques, de Saint-Aubin, qui déterminent lignes de sources et marécages. Enfin, les sables et galets du Mont Hulin, correspondant aux sables de Guise, terminent la série tertiaire et constituent çà et là, quelques îlots épars.

---

(1) J.R. WATTEZ. — Contribution à l'étude de la végétation des Pays de Montreuil - Manuscrit. Thèse Pharmacie - Lille.

Les points culminants sont couronnés par des dépôts d'alluvions anciennes (diluvium) formés d'amas considérables de silex entremêlés de sables argileux. Sur la rive gauche de la Canche, à une altitude de trente mètres, ce diluvium constitue l'une des terrasses quaternaires du fleuve.

Sur les sommets s'observe fréquemment le phénomène de solifluxion. Les assises supérieures sont entremêlées de blocs d'argile et de débris provenant des sédiments tertiaires.

Enfin, existe, dans ce secteur, une petite couverture, très localisée, de limon pleistocène.

Tous ces terrains siliceux et acides, parfois très humides, portent des types de végétation très différents de ceux des plaines crayeuses et limoneuses d'alentour. Leur isolement géographique — ces terrains sont les seuls vestiges tertiaires de quelque importance ayant résisté dans toute la région à l'érosion glaciaire et post-glaciaire — en rend l'étude plus intéressante encore. Signalons, par exemple, l'absence de *Scirpus fluitans*, *Scirpus multicaulis*, *Moenchia erecta*, *Erica cinerea*, *Galium hercynicum* présents sur les plateaux audoumoisais ou encore de *Convallaria maialis*, *Maianthemum bifolium*, *Digitalis purpurea*, hôtes des sables tertiaires de l'Ostrevent.

#### b) CLIMAT :

Le climat est de type nord-océanique, plus ou moins altéré : température moyenne de + 10°, moyenne des minima de janvier : + 1°, moyenne des maxima d'août : + 20°8 ; précipitations : 870 mm répartis en 173 jours et sans période sèche (aucun mois de l'année ne reçoit moins de 45 mm).

Ajoutant ses effets à ceux du substrat, le climat a donc permis le développement, sur ces plateaux, d'une végétation silicole de caractère atlantique assez prononcé.

## II. — LA VEGETATION.

Forêts et landes se partagent la majeure partie des plateaux de Sorrus-Saint-Josse.

#### a) LES LANDES :

Elles ont une origine anthropogène ancienne et correspondent à d'anciennes pratiques agricoles telles que pâturage extensif et étrépage du sol dont on retrouve actuellement encore quelques traces. Le caractère relictuel de ces milieux que la forêtenserme maintenant de toute part est indéniable.

Trois types principaux de landes existent à Sorrus-Saint-Josse.

1) *Lande tourbeuse à Erica tetralix (Ericeto-Sphagnetum* Var.) : Sa composition floristique est fixée sur la liste synthétique suivante.

*Caractéristiques d'association et des unités supérieures (Erico Sphagnetalia) :*

*Erica tetralix* : V 4-3

Scirpus caespitosus ssp. germanicus : V 3-2  
Juncus squarrosus : IV 2-7  
Drosera rotundifolia : III 1-7  
Luzula multiflora var. congesta : II +  
Carex binervis : I +.  
Sphagnum div. sp. : V 3-2

*Caractéristiques des Calluno-Ulicetalia :*

Calluna vulgaris : V 3-2  
Festuca tenuifolia : III 1-+  
Ulex europaeus : II 1-+  
Nardus stricta : II +  
Genista anglica : II +  
Cladonia div. sp. : V 3-1

*Caractéristiques des Molinetalia :*

Molinia caerulea : V 3-2  
Potentilla tormentilla : V 1-+  
Juncus silvaticus : V 1-+  
Succisa proemorsa : II 2-+  
Danthonia decumbens : II +

*Compagnes :*

Betula verrucosa et pubescens plt. : V 1-1  
Pinus silvestris plt. : V 1-+  
Quercus pedunculata a : II +.

Elle apparaît sur le diluvium à Silex, plus ou moins gorgé d'eau suintante, et appartient à l'alliance phytosociologique de l'*Ericion tetralicis* Schw. La présence d'espèces comme *Carex binervis*, *Ulex europaeus*, *Genista anglica* lui confère un caractère atlantique assez prononcé.

Les Sphaignes de cette lande tourbeuse sont, selon le Professeur F. ROSE : *Sphagnum compactum*, *S. subsecundum*, *S. tenellum*, *S. papillosum* et *S. plumulosum*.

Le sol est un podzol humique sur gley. En fin d'été, le plan d'eau ne descend pas à moins de 50-70 cm sous la surface.

- |                   |                   |   |
|-------------------|-------------------|---|
| A <sub>00</sub>   | 0 à — 3 cm        | Litière : débris de Sphaignes et de Lichens.  |
| A <sub>0</sub>    | — 3 à — 7 cm      | Humus tourbeux, fibreux, brun foncé, avec très nombreuses radicelles.   |
| A <sub>1</sub> a) | — 7 à — 12 cm     | Horizon brun-beige. Humus brut plus ou moins plastique avec grains de quartz blanc et racines. Petits silex. pH : 4,9.        |
|                   | b) — 12 à — 18 cm | Horizon de teinte marron-beige, plus clair, moins humifère, sable quartzique blanc plus abondant. Racines et silex abondants. |
| A <sub>2</sub>    | — 18 à — 33 cm    | Horizon gris-beige peu humifère, rares racines. Quelques macules rouilles. Texture sableuse avec silex abondants.             |



B<sub>1</sub> — 33 à — 55 cm Important, très humifère, noirâtre, plus ou moins plastique, fort humide, silex abondants, peu de racines.

Gley — 55 à — 110 cm Horizon gris-verdâtre avec trainées humifères plus ou moins obliques, quelques petites raci-

a) BG<sub>1</sub>

nes. Macules d'oxydation ferrique.

b) BG<sub>2</sub>

Horizon saturé d'eau, plastique par endroits ; moitié silex, moitié sable gris-blanchâtre. Rares traces de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Dans les endroits les plus humides et sur quelques mètres carrés, subsiste un groupement à *Rhynchospora* (*Rhynchosporetum albae*), en phase ultime, qui répond au relevé synthétique suivant :

*Caractéristiques d'association (Rhynchosporetum albae) :*

*Rhynchospora alba* : V 3-1

*Rhynchospora fusca* : II 3-2

*Caractéristiques des Erico-Sphagnetalia :*

*Erica tetralix* : V 3-2

*Drosera rotundifolia* : V 2-+

*Juncus squarrosus* : IV 1-+

*Sphagnum* div. sp. : V 5-2

*Caractéristiques des Calluno-Ulicetalia :*

*Calluna vulgaris* : III 1-1

*Festuca tenuifolia* : II +-

*Cladonia* div. sp. : III 3-1

*Caractéristiques de Molinietaia :*

*Molinia coerulea* : V 3-1

*Carex panicea* : V 1-+

*Succisa praemorsa* : III 2-1

*Juncus silvaticus* : III +

*Potentilla tormentilla* : II 2-+

*Compagne :*

*Betula pubescens* plt. : III I-+

Quelques Sphaignes, ici encore, mais surtout la mousse *Campilopus brevipilus*.

2) Lande fraîche à *Calluna vulgaris* et *Molinia coerulea* (*Calluneto-Ulicetum* prov.).

Elle correspond au relevé synthétique suivant :

*Caractéristiques d'association  
et des unités supérieures (Calluno-Ulicetalia) :*

	variante fraîche	variante à <i>Molinia</i>
<i>Calluna vulgaris</i> :	V 4-3	III 1-+
<i>Ulex europaeus</i> :	V 1-+	IV 2-+
<i>Festuca tenuifolia</i> :	IV 2-+	IV 2-1
<i>Nardus stricta</i> :	I +	I +

*Caractéristiques des Erico-Sphagnetalia :*

<i>Erica tetralix</i> :	IV 2-1	III 1-+
<i>Carex binervis</i> :	II 1-+	V 2-+
<i>Luzula multiflora</i> :	II +	III +
<i>Sphagnum palustre</i> :	—	II 1-1

*Caractéristiques des Molinietales :*

<i>Molinia coerulea</i> :	V 3-1	V 5-4
<i>Potentilla tormentilla</i> :	IV 1-+	V 3-1
<i>Danthonia decumbens</i> :	III +	III 1 +
<i>Succisa praemorsa</i> :	—	II +
<i>Juncus conglomeratus</i> :	—	I +
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> :	—	I +

*Compagnes :*

<i>Agrostis vulgaris</i> :	III +	IV 2-+
<i>Rumex acetosella</i> :	II +	—
<i>Plantago lanceolata</i> :	I +	—
<i>Juncus effusus</i> :	—	III 1-+
<i>Betula verrucosa</i> :	- III +	V 2-+
<i>Pinus silvestris</i> :	III +	I +
<i>Quercus pedunculata</i> :	III +	III 1-+
<i>Castanea vulgaris</i> :	I +	III 1-+
<i>Rhamnus frangula</i> :	—	III 1-+
<i>Salix aurita</i> :	—	II 1-+
<i>Teucrium scorodonia</i> :	III 2-+	V 2-+
<i>Rubus sp.</i> :	III +	IV 1-+
<i>Lonicera periclymenum</i> :	II +	IV 2-+
<i>Senecio silvaticus</i> :	II +	—
<i>Holcus mollis</i> :	I +	I +
<i>Hypericum pulchrum</i> :	—	III 1-+
<i>Polystichum dilatatum</i> :	—	I +

Elle se développe sur silex et sables tertiaires non gorgés d'eau, mais humides, et montre deux variantes principales : l'une est dominée par les Ericacées, l'autre par la Molinie dont le développement devient exubérant.

La végétation forestière est déjà solidement implantée dans cette lande dont la position sociologique n'apparaît pas très clairement. Il semble, cependant, que l'on ait affaire, ici, à un groupement vicariant occidental du *Calluneto-Genistetum*. La présence d'espèces atlantiques, telles que *Ulex europaeus*, *Carex binervis*, *Erica tetralix*, permet, sans doute, de rattacher cet ensemble à l'alliance de l'*Ulicion nani* plutôt qu'à celle du *Calluno-Genistion*.

Les mousses sont particulièrement abondantes dans les faciès à Ericacées mais beaucoup plus rares entre les touradons de Molinies. Dans la Callunaie, le Professeur ROSE a identifié entr'autres: *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum*; *Pleurozium Schreberi*, *Ceratodon purpureum*, *Campylopus flexuosus*, *Cephaloziella* sp., ainsi que quelques lichens, *Cladonia cf. rangiformis*, *Cladonia coccifera*, *Cladonia impexa*.

Le sol est, ici, même sous la variante à *Molinia*, très différent de celui de la lande tourbeuse. C'est un podzol humo-ferrugineux, apparemment très ancien et légèrement modifié par une humidité temporaire.

A <sub>00</sub>	0 à — 4 cm	Litière : chaumes de Molinies
A <sub>0</sub> a)	— 4 à — 8 cm	Zone de fermentation, bistre clair, débris fibreux, mycéliums abondants.
	b)	— 8 à — 10 cm Humus brut, holorganique, noirâtre, pH = 4,1.
A <sub>1</sub> a)	— 10 à — 15 cm	Humus noirâtre, mêlé de grains de quartz abondants. Racines.
	b)	— 15 à — 22 cm Horizon gris-noirâtre, moins humifère, avec quartz très abondant, quelques silex et racines.
A <sub>2</sub>	— 22 à — 50 cm	Horizon de teinte blanc-gris, cendreuse avec quelques silex et rares racines, à la partie supérieure.
B <sub>1</sub>	— 50 à — 65 cm	Horizon humique, noir avec tâches et concrétions rouilles. Partie supérieure surtout humique. Partie inférieure riche en Fer.
B <sub>2</sub>	— 65 à — 90 cm	Important horizon ferro-humique avec conglo-mérats aliotiques durs de teinte rouille plus ou moins noirâtre.
	vers — 90 cm	Sables ocre-vif, rouille, devenant compacts avec quelques marbrures de réduction.

### 3) Lande broussailleuse à *Ulex europaeus* :

C'est un groupement de réforestation semi-naturelle d'anciennes prairies maigres (pré communal de Sorrus), caractérisé par l'existence de broussailles de un à trois mètres, dominées par *Ulex europaeus* qu'accompagnent *Rubus* div. sp., *Rosa* div. sp., *Crataegus oxyacantha*, *Lonicera periclymenum*, *Quercus pedunculata*, *Sarothamnus scoparius*... Ces broussailles appartiennent aux *Prunetalia*, alliance du *Sarothamnion*, dont elles constituent un groupement à affinités modérément atlantiques.

Elles apparaissent sur sables argileux ou limoneux plus ou moins gleyifiés en profondeur et correspondent à un profil pédologique très différent de ceux des landes précédentes.

A <sub>00</sub>	0 à — 4 cm	Débris d'Ajoncs.
A <sub>0</sub>		Traces d'humus holorganique.
A <sub>1</sub>	— 4 à — 15 cm	Mull acide gris-bistre, grumeleux, devenant plus clair à la base de l'horizon avec apparition de grains de quartz. Présence de taches limoniteuses d'oxyde de fer s'accusant avec la profondeur et de petites taches réduites. pH = 4,9.

	Traces d'activité biologique ; lombrics, taupes. Quelques silex, texture limono-sableuse.
A <sub>2</sub> — 15 à — 50 cm	Horizon bistre clair, limono-sableux, légèrement grumeleux. Quelques racines.
BG <sub>1</sub> — 50 à — 100 cm	Horizon oxydo-réduit à larges hachures gris-bleuté avec taches plus ou moins abondantes d'oxyde de fer ocre vif. Limons sableux plus ou moins plastifiés. Quelques racines.

b) *LES FORETS* :

Elles appartiennent à trois types principaux, suivant la nature du sol.

4) *La Chênaie-Hêtraie (Fago-Quercetum territorial)* : est la plus répandue à la surface des plateaux siliceux de Sorrus-Saint-Josse. Elle répond à la composition floristique globale suivante :

*Caractéristiques d'association et des unités supérieures (Quercetalia-robori-petraeae) :*

<i>Quercus sessiliflora</i> :	III 3-1
<i>Betula verrucosa</i> :	II 1-+.
<i>Castanea sativa</i> :	II 2-+.
<i>Betula pubescens</i> :	I 1-+
<i>Sorbus aucuparia</i> :	I +
<i>Rhamnus frangula</i> :	I +
<i>Mespilus germanicus</i> :	I +
<i>Pteris aquilinum</i> :	V 4-2
<i>Carex pilulifera</i> :	V 2-+
<i>Holcus mollis</i> :	IV 2-+
<i>Lonicera periclymenum</i> :	III 2-1
<i>Teucrium scorodonia</i> :	II 1-1
<i>Hypericum pulchrum</i> :	II 1-+
<i>Polytrichum sp.</i> :	III 2-1
<i>Leucobryum glaucum</i> :	III 3-+.

*Caractéristiques des Fagetalia silvaticae :*

<i>Fagus silvatica</i> :	V 3-1
<i>Quercus pedunculata</i> :	IV 3-+
<i>Rubus sp.</i> :	IV 2-+
<i>Corylus avellana</i> :	II 2-+.
<i>Carpinus betulus</i> :	II +
<i>Luzula silvatica</i> :	II 4-2
<i>Luzula pilosa</i> :	II 1-1.

*Compagnes :*

<i>Calluna vulgaris</i> :	II 1-+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> :	II 2-1
<i>Molinia coerulea</i> :	II 1-+.

On la rencontre sur les sables tertiaires souvent enrichis de limons et même d'argiles, mais jamais franchement humides.

C'est, apparemment, un groupement très proche de la végétation climacique du plateau, quoique la Hêtraie acidophile (*Luzulo-Fagion*) ne soit pas à écarter entièrement des possibilités climaciques locales. On remarquera la présence de quelques espèces atlantiques, notamment de *Mespilus germanicus*, différentielle atlantique des groupements du *Quercion-robori-petraeae* du Nord-Ouest de la France par rapport à ceux de l'Allemagne du Nord, selon le Professeur TUXEN.

Le sol est un sol brun lessivé à tendance podzolique, limono-sableux, superposé à des assises de sables argileux nettement marmorisés.

A <sub>00</sub>	0 à — 3 cm	Litière épaisse : feuilles, brindilles, faines. Mousses : <i>Polytrichum</i> sp., <i>Leucobryum glaucum</i> . Nombreux coléoptères divers.
A <sub>0</sub>	— 3 à — 5 cm	Moder fibreux stratifié marron-brun, riche en mycéliums et en radicelles. Ni taupes, ni lombrics. Au dessous, 1 cm d'humus holorganique brun-noir. pH = 4,8.
A <sub>1</sub>	— 6 à — 8 cm	Horizon gris-noirâtre. L'humus formé, se mêle à la partie minérale sans formation de complexes argilo-humiques. Nombreux grains de quartz blanc. Racines.
A <sub>2</sub>	— 6 à — 10 cm	Micro-podzol gris-cendreau, limono-sableux.
B a)	— 10 à — 80 cm	Limon fortement sableux, beige-fauve, finement granuleux. Quelques silex. Racines abondantes, entre-croisées. Texture légèrement plus compacte dans le bas de cet horizon avec quelques micro-taches ferriques.
	b) — 80 cm	Sables argileux nettement marmorisés et progressivement plus plastiques. Racines très rares. Quelques silex.

5) *La Chênaie-Bétulaie à Fougères (Querceto-Betuletum atlanticum var.)* : Cette Chênaie-Bétulaie, bien représentée sur le plateau de Saint-Josse-Sorris) n'y occupe, cependant, qu'une surface beaucoup plus restreinte que la forêt précédente. Elle est strictement localisée dans les endroits les plus frais, généralement en bordure des zones de suintement, des thalwegs, des Aulnaies.

Le caractère atlantique du groupement est marqué par la présence d'espèces telles que *Teucrium scorodonia*, *Hypericum pulchrum* et *Mespilus germanicus*.

Physionomiquement, l'association, qui n'existe ici que sous une variante fraîche, est très définie par l'abondance des fougères, surtout *Polystichum dilatatum*, *Blechnum spicant* et, beaucoup plus rarement, *Osmunda regalis* et *Polystichum montanum*.

Sa composition floristique répond au relevé synthétique suivant :

*Caractéristiques d'association et des unités supérieures (Quercetalia robori-petraeae) :*

*Betula verrucosa* : V 4-1

Castanea sativa : III 1-+  
Sorbus aucuparia : III 1-+  
Rhamnus frangula : I +  
Mespilus germanicus : I +  
Lonicera periclymenum : V 3-1  
Holcus mollis : IV 2-1  
Pteris aquilinum : II 3-2  
Teucrium scorodonia : II 1-+  
Solidago virgo aurea : I +  
Polytrichum sp. : IV 3-1.

*Différentielles de variante et hygrophiles :*

Betula pubescens : IV 2-1  
Populus tremula : IV 2-1  
Salix aurita : IV 2-+  
Polystichum dilatatum : V 4-1  
Blechnum spicant : IV 4-1  
Osmunda regalis : I 3-0  
Polystichum montanum : I 2-0  
Molinia coerulea : IV 4-1  
Potentilla tormentilla : II 1-+  
Hydrocotyle vulgaris : I 3-+  
Scutellaria minor : I +  
Sphagnum palustre (dominant) : IV 3-1  
Erica tetralix : II 1-+.

*Caractéristiques des Fagetalia :*

Quercus pedunculata : III 3-+  
Fagus silvatica : II 1-+  
Corylus avellana : I +  
Rubus sp. : V 3-1  
Athyrium filix femina : II 2-+  
Polystichum filix mas : II 1-+  
Poa nemoralis : I +  
Luzula silvatica : I 1.

*Compagnes :*

Calluna vulgaris : II 1-+  
Agrostis vulgaris : II 2-+  
Juncus effusus : II 1-+.

Elle se développe sur un sol franchement hydromorphe dont le profil suivant est un exemple typique.

A <sub>00</sub>	0 à — 2 cm	Litière : feuilles, frondes de fougères.
A <sub>0</sub>	a) — 2 à — 4 cm	Moder fibreux de teinte marron, riche en radicales et mycéliums de champignons.
	b) — 4 à — 6 cm	Humus brun-foncé, légèrement plastique avec quelques grains de quartz blanc. pH = 5,3.
A <sub>1</sub>	— 6 à — 23 cm	Horizon gris-noirâtre. Grains de quartz abondants, texture sableuse, racines et silex.

A <sub>2</sub> - B <sub>1</sub> — 23 à — 45 cm	Horizons mal individualisés, gris-beiges, infiltrés de matière organique, veines bistrées et taches noirâtres. Peu de racines. Quelques silex.
BG <sub>1</sub> — 45 à — 85 cm	Zone marmorisée à concrétions ferriques et taches gris-blanchâtres. Texture argilo-sableuse, quelques silex, peu de racines, plastique par endroits.
Gley	Sables argileux gris-blancs très plastifiés. Rares macules rouilles. Quelques racines fossiles.

6) *La Chênaie-Charmaie atlantique* :

A Sorrus, elle ne se rencontre qu'en périphérie et à la base du plateau, sur colluvions accumulées au-dessus des assises crayeuses. Elle est, par contre, de règle sur la plupart des plateaux limoneux voisins de Montreuil-sur-Mer et non entièrement déboisés.

Le relevé global qui suit en donne la composition floristique :  
*Caractéristiques d'association (Querceto-Carpinetum)* :

	Variante neutrophile	Variante type	Variante acidophile
Prunus avium :	II 1-+	II 1-2	—
Carpinus betulus :	II 2-+	II 1-2	II 1-2
Ficaria verna :	V 4-1	V 2-+	III 1-2
Potentilla fragariastrum :	IV 2-+	V 2-+	—
Primula elatior :	IV 2-1	—	—
Vinca minor :	II 4-1	—	—
Rosa arvensis :	I +	I +	—

*Différentielles atlantiques* :

Endymion non scriptum :	V 4-1	IV 3-+	V 3-+
Primula acaulis :	I 1-+	V 3-2	III 2-1
Narcissus pseudo-narcissus :	I 1-1	—	IV 4-4
Ilex aquifolium :	—	I +	IV +
Daphne laureola :	—	—	I +

*Différentielles de variante neutrophile* :

Acer campestre :	III 2-+	—	—
Arum maculatum :	V 2-+	V + -0	—
Mercurialis perennis :	IV 3-1	—	—
Listera ovata :	III 1-+	—	—
Sanicula europaea :	III 2-+	—	—
Orchis mascula :	II +	I +	—

*Différentielles de variante acidiphile* :

Castanea sativa :	—	—	V 2-1
Quercus robur :	—	—	V 2-1
Pteridium aquilinum :	—	—	IV 2-+
Hypericum pulchrum :	—	—	I +

*Caractéristiques des Fagetalia silvaticae :*

<i>Corylus avellana</i> :	V 4-1	V 3-1	II 2-1
<i>Quercus petraea</i> :	V 3-1	IV 2-1	IV 2-1
<i>Fraxinus excelsior</i> :	IV 3-1	III 2-1	—
<i>Fagus silvatica</i> :	II 2-+	III 1-1	IV 2-+
<i>Crataegus oxyacantha</i> :	III 1-+	III +	III +
<i>Evonymus europaeus</i> :	III 1-+	III +	II +
<i>Cornus sanguinea</i> :	III 1-+	I +	I +
<i>Hedera helix</i> :	II 1-+	II +	—
<i>Anemone nemorosa</i> :	V 4-2	III 2-1	V 4-1
<i>Lamium galeobdolon</i> :	V 3-+	II 2-+	V 3-1
<i>Viola silvestris</i> :	IV 3-+	V 2-1	IV 2-+
<i>Polygonatum multiflorum</i> :	V 2-+	I 1	I +
<i>Carex silvatica</i> :	III 2-+	V 1-+	—
<i>Geum urbanum</i> :	II +	V 1-+	—
<i>Milium effusum</i> :	IV 2-+	—	—
<i>Circaea lutetiana</i> :	II +	V 2-+	—
<i>Paris quadrifolia</i> :	III 2-+	I +	—
<i>Ajuga reptans</i> :	II 1-+	III +	—
<i>Adoxa moschatellina</i> :	III 2-1	I +	—
<i>Polystichum filix mas</i> :	II 1-+	II +	—
<i>Melica uniflora</i> :	I +	I +	—

*Compagnes :*

<i>Betula verucosa</i> :	III +	I +	IV 2-+
<i>Populus tremula</i> :	II +	—	—
<i>Ulmus campestris</i> :	II 2-1	—	—
<i>Rubus sp.</i> :	V 2-+	V 2-1	V 3-1
<i>Lonicera periclymenum</i> :	IV 3-+	IV 1-+	IV 2-+
<i>Ligustrum vulgare</i> :	—	I +	I +
<i>Galium aparine</i> :	IV 3-+	—	—
<i>Deschampsia coespitosa</i> :	III 2-+	I 1	I +
<i>Holcus lanatus</i> :	II 1-+	I +	—
<i>Rumex obtusifolius</i> :	II 2-+	—	—
<i>Fragaria vesca</i> :	—	II 1-+	—

Trois variantes principales sont à distinguer ::

- variante type, légèrement acidocline ;
- variante neutrophile que différencient *Acer campestre*, *Arum maculatum*, *Mercurialis perennis*, *Listera ovata*, *Sanicula europaea*, *Orchis mascula* ;
- variante acidophile où apparaissent quelques transgressives des *Quercetalia-roborei-petraeae* : *Castanea sativa*, *Quercus robur*, *Pteridium aquilinum*, *Hypericum pulchrum*.

Il convient de remarquer le caractère nettement atlantique de cette forêt que soulignent *Endymion non scriptum*, *Primula acaulis*, *Narcissus pseudo-narcissus*..., parfois très abondants.



Il ne semble pas que la Chênaie-Charmaie soit climacique dans le Montreuillois car tous ces bois ont été traités de longue date en taillis ou en taillis sous réserve et sont souvent assez altérés par ce traitement. Quoiqu'il en soit à vingt kilomètres à l'intérieur, sur les collines d'Artois, en forêt domaniale d'Hesdin, *Melico-Fagion* (sur plateaux) et *Cephalanthero-Fagion* (sur les côteaux), apparaissent, eux, nettement climaciques.

Le substrat est un sol brun, plus ou moins lessivé, suivant les stations, à mull ou crypto-mull.

Le profil suivant a été relevé sous variante neutrophile :

A <sub>00</sub>		Litière absente. Mousses ( <i>Thuidium tamariscinum</i> , <i>Catharinea undulata</i> ).
A <sub>0</sub>		Absent.
A <sub>1</sub>	0 à — 20 cm	Teinte brun chocolat, quelques veines noirâtres humifères à la partie supérieure de l'horizon. Rares silex. Nombreuses racines. Texture limono-sableuse. Structure grumeleuse, en agrégats stables. Substrat frais, humide, à peine compact. Excellente activité biologique : lombrics, taupes assurant le brassage des différents horizons. pH = 6,1. Passage à l'horizon B peu net.
B	— 20 à — 40 cm	Teinte généralement ocre. Nombreuses racines. Silex assez abondants. Structure à tendance polyédrique. Texture argilo-limoneuse. Aucune marmorisation. Substrat compact et plastique.
	— 40 à — 50 cm	Argile de décalcification, plastique, riche en silex. Nombreuses racines.
	— 70 cm	Craie blanche, plus ou moins fissurée avec quelques taches d'argile, vers le sommet. Rares racines.

Outre ces groupements forestiers ou de landes, bien développés, existent, sur ce plateau, quelques fragments d'association que nous ne pouvons que citer ici :

- Moissons siliceuses.
- Herbages maigres à *Festuca tenuifolia* et *Anthoxanthum odoratum*.
- Sentiers siliceux à *Radiola linoïdes*.
- Bourbiers à *Ranunculus hederaceus*.
- Aulnaie à Sphaignes.
- Frênaies à *Carex pendula*, *Carex remota* ou *Equisetum telmateia*.
- Frênaies - Acéraie à Scolopendre, etc...

En conclusion, on peut donc affirmer l'originalité des plateaux siliceux du Montreuillois qui, au nord-ouest de la plaine picarde forment un remarquable îlot de végétation acidocline.

Phytogéographiquement, la plupart des groupements végétaux y sont caractérisés par une nuance atlantique (ou nord-atlantique) assez prononcée. Ce caractère est, en tout cas, beaucoup plus net que pour les

groupements similaires de l'Avesnois, de l'entre Sambre-et-Meuse et il l'est, par contre, infiniment moins que dans le sud-est anglais et la Normandie. Assez comparable à celle des assises tertiaires et quaternaires de la région de Béthune, Saint-Omer, la végétation des plateaux Montreuillois en diffère, cependant, quelque peu, floristiquement par son isolement géographique.

Remarquons, enfin, la variété et la richesse très remarquables pour une région de grande culture, de ces ensembles végétaux des plateaux siliceux du Montreuillois.

---

**BULLETIN**  
de la  
**SOCIÉTÉ de BOTANIQUE**  
du  
**NORD de la FRANCE**

FONDÉE LE 27 NOVEMBRE 1947



**TOME SEIZE**  
**1963**  
N° 3

Publié avec le concours du  
Centre National de la Recherche Scientifique

No 27.409 du Certificat d'inscription à la Commission Paritaire  
des Papiers de Presse

LILLE, INSTITUT DE BOTANIQUE  
14, bis, Rue Malus

# BULLETIN de la SOCIÉTÉ de BOTANIQUE du NORD de la FRANCE

*Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique*

T. XVI, n° 3

JUILLET, AOUT et SEPTEMBRE 1963

## L'Excursion dans le Nord et l'Ouest de la France de la Société Internationale de Phytosociologie

par J.-M. GÉHU

L'excursion annuelle de la Société internationale de Phytosociologie s'est déroulée du 28 mai au 8 juin 1962 dans le Nord et l'Ouest de la France. 38 personnes y ont participé :

*Allemagne* : Dr. DIEKMANN et Madame (Hambourg), M. EGGERSMAN (Nieuburg/Weser), Dr. VON HUBSMANN (Stolzenau/Weser), M<sup>me</sup> MILBRADT (Stolzenau/Weser), Prof. Dr. TUXEN et Madame (Stolzenau/Weser).

*Canada* : Dr. GRANTNER (Université de Québec), Fr. LEBLANC (Université d'Ottawa).

*France* : Prof. DES ABBAYES (Université de Rennes), Dr. R. CORILLION (C.N.R.S., Angers), M. DELHAY (Université de Lille), M. DIZERBO (Coll. scient., Brest), Dr. DURIN et Madame (Le Cateau), Prof. FRANQUET et Madame (Université de Nancy), Dr. GÉHU et Madame (Université de Lille et Besançon), M<sup>me</sup> GUESLESQUIN (Angers), Prof. HOCQUETTE (Université de Lille), M. KAPP (Université de Strasbourg), M. LAMI (Laboratoire maritime de Dinard), Prof. LEMÉE (Université de Paris, Orsay), Dr. LINDER (Université de Lille), Prof. MOLINIER et Madame (Université de Marseille), M. MONTUELLE (Université de Lille), Prof. QUANTIN (Université de Besançon), M. RAYNAL et Madame (Paris, Muséum), M. SOUCHON (Université de Paris, Orsay).

*Hollande* : Dr. BEEFTINK (Goes), M. DE BOER (Wageningen), M. KOP (Wageningen).

*Japon* : Prof. SUSUKI (Université d'Ooita).

*Suisse* : Dr. BERSSET (Fribourg), M<sup>lle</sup> TACHE (Vuadens).

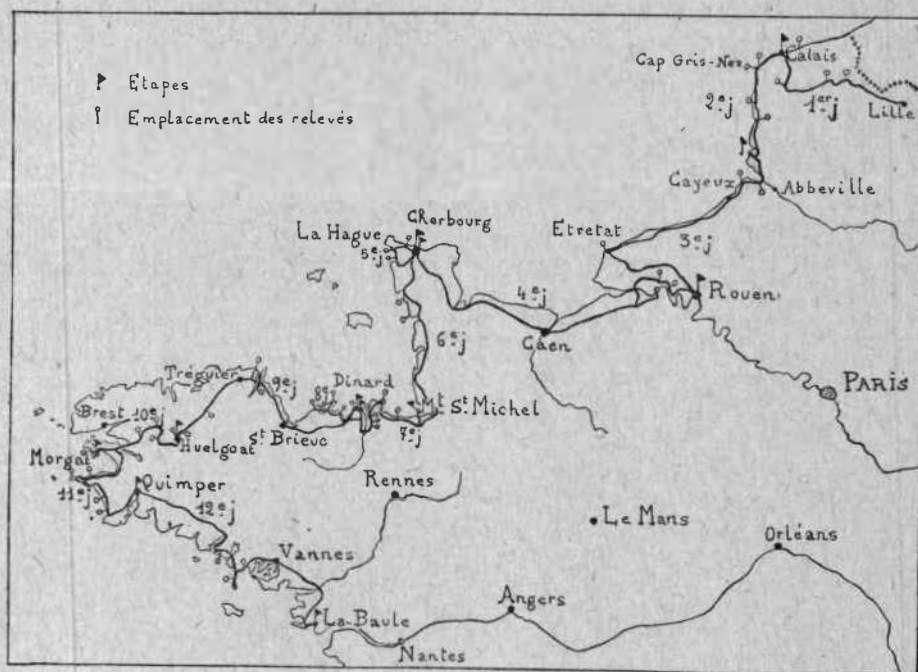
Les congressistes ont été accueillis officiellement le 28 mai, à l'Institut de Botanique de Lille, par M. le Doyen PAREAU et le Professeur HOCQUETTE qui leur ont souhaité la bienvenue. Une réception organisée par la Société

de Botanique du Nord de la France a suivi. Le programme de l'excursion visait essentiellement à donner un aperçu général de la végétation des côtes de France, de la Mer du Nord à l'Atlantique, et des modifications subies d'est en ouest. Plusieurs sites de Normandie et de Bretagne intérieures devaient être également étudiés. Ce programme ambitieux n'aurait pu être réalisé sans l'obligeante et active collaboration, tant scientifique que matérielle, des Professeurs DES ABBAYES et CORILLION, de M. LAMI pour la Bretagne, des Professeurs LEMÉE et FRANQUET pour le Cotentin, du Professeur HOCQUETTE pour le Nord de la France, du Dr. DURIN pour la Normandie ; qu'il nous soit permis de leur exprimer, ici, notre vive gratitude.

Dans le but d'éviter le compte rendu journalier, inévitablement fastidieux, nous avons après l'exposé de quelques généralités, regroupé en plusieurs chapitres synthétiques, les observations effectuées au cours de l'excursion (\*).

En conséquence, nous envisageons, successivement, les trois milieux classiques, des falaises, des dunes et des estuaires, choisissant, pour chacun d'eux, quelques exemples échelonnés le long de la côte et parmi les plus significatifs. Pour l'intérieur, seuls quelques forêts, tourbières et étangs retiendront notre attention.

(\*) La carte ci-jointe fixe l'itinéraire de l'excursion et les principales localités où furent effectuées des relevés phytosociologiques.



## SOMMAIRE

<b>I. — Les conditions générales du milieu dans le Nord et l'Ouest de la France.</b>	
A) - Documentation générale .....	108
B) - Le climat :	
1 <sup>o</sup> ) Températures .....	109
2 <sup>o</sup> ) Précipitations .....	110
3 <sup>o</sup> ) Vents et insolation .....	111
C) - Sols et assises géologiques :	
1 <sup>o</sup> ) Picardie, Normandie .....	112
2 <sup>o</sup> ) Massif armoricain .....	113
D) - Facteurs biotiques .....	114
<b>II. — Les grands traits de la végétation littorale dans le Nord-Ouest de la France.</b>	
A) - La côte des falaises :	
a) Documentation .....	115
b) Généralités .....	115
c) Végétation .....	116
1 <sup>o</sup> ) Falaises Picardo-Normandes :	
a) Blanc-Nez (Pas-de-Calais) .....	116
b) Gris-Nez (Pas-de-Calais) .....	117
c) Etretat (Seine-Maritime) .....	120
2 <sup>o</sup> ) Falaises Armoricaines :	
a) La Hague (Manche) .....	125
b) Fréhel (Côtes-du-Nord) .....	130
c) Erquy (Côtes-du-Nord) .....	137
d) Pointe de Dinan (Finistère) .....	137
3 <sup>o</sup> ) Conclusion .....	139
B) - La côte des dunes :	
a) Documentation .....	142
b) Généralités .....	143
c) Végétation .....	143
1 <sup>o</sup> ) Oye-Plage (Pas-de-Calais) .....	143
2 <sup>o</sup> ) Hardelot (Pas-de-Calais) .....	144
3 <sup>o</sup> ) Vauville-Biville (Manche) .....	146
4 <sup>o</sup> ) Anse de la Torche (Finistère) .....	151
5 <sup>o</sup> ) Conclusion .....	154
C) - Les levées de galets :	
a) Documentation .....	155
b) Généralités .....	155
c) Végétation .....	155
1 <sup>o</sup> ) Les bancs de galets à Cayeux (Somme) .....	155
2 <sup>o</sup> ) Le sillon de Talbert (Côtes-du-Nord) .....	157
3 <sup>o</sup> ) Les grèves de Tréguenec (Finistère) .....	158
D) - Les vases salées :	
a) Documentation .....	159
b) Généralités .....	159
c) Végétation .....	160
1 <sup>o</sup> ) Estuaire de la Canche (Bas-de-Calais) .....	160
2 <sup>o</sup> ) Havre de Porbail (Manche) .....	163
3 <sup>o</sup> ) Estuaire de la Rance (Ille-et-Vilaine) .....	164
4 <sup>o</sup> ) Conclusion .....	167
<b>III. — Quelques exemples de végétation continentale dans le Nord-Ouest de la France</b>	
A) - Les forêts :	
a) Documentation .....	168
b) Généralités .....	169
c) Végétation .....	169
A) Forêts Picardo-Normandes :	
1 <sup>o</sup> ) Hénouville (Seine-Maritime) .....	170
2 <sup>o</sup> ) Saint-Wandrille (Seine-Maritime) .....	172
3 <sup>o</sup> ) Brotonne (Seine-Maritime) .....	174

B) Forêts Armoricales :	
1 <sup>o</sup> ) Coteaux de l'Arguenon (Côtes-du-Nord) .....	175
2 <sup>o</sup> ) Huelgoat (Finistère) .....	177
3 <sup>o</sup> ) Cranou (Finistère) .....	179
C) Conclusion .....	181
B) - Tourbières et étangs :	
a) Documentation .....	182
b) Généralités .....	183
c) Végétation .....	183
1 <sup>o</sup> ) Etang du Moulin-Neuf (Côtes-du-Nord) .....	183
2 <sup>o</sup> ) Tourbières de Plouneour Menez (Finistère) .....	185
IV. — Conclusions générales .....	187

## I. — CONDITIONS GENERALES DU MILIEU DANS LE NORD ET L'OUEST DE LA FRANCE.

### A) Documentation bibliographique générale :

- ABBAYES H. (DES) - 1954 :  
Excursion phytogéographique dans l'Ouest Armorical. Notice Botanique et itinéraire commenté.  
8<sup>me</sup> Congrès International de Botanique 1 - 9 - pp. 18.
- BRIQUET A. - 1930 :  
Le Littoral du Nord de la France.  
Colin Ed. Paris.
- CORILLION R. :  
Notice détaillée de la Feuille 23, Alençon.  
Carte de végétation au 200.000<sup>e</sup> - C.N.R.S.
- DARIMONT F., DUVIGNAUD J. et LAMBINON J. - 1962 :  
Le Massif Armorical. Excursion de la Société de Botanique de Liège (13-22 août 1960).  
*Lejeunia* - N.S. n° 9, pp. 1-70.
- DIVILLE W. et GUILCHER A. - 1951 :  
Bretagne et Normandie.  
Presse Universitaire de France, Paris.
- DUCHAUFOUR Ph. - 1960 :  
Traité de Pédologie.  
Masson Ed., Paris.
- HOCQUETTE M. (et Coll.) - 1954 :  
Nord de la France (Générale).  
Notice Botanique et Itinéraire commenté - 8<sup>me</sup> Congrès International de Botanique, 1, 7, pp. 29-48.
- MESLIN F. - 1954 :  
Normandie (Générale).  
Notice Botanique et Itinéraire commenté - 8<sup>me</sup> Congrès International de Botanique, 1, 6, pp. 1-28.
- MUSSET - 1948 :  
La Bretagne.  
Colin Ed., Paris.
- PINCHEMELLE Ph. - 1954 :  
Les plaines de craie du Nord-Ouest du Bassin Parisien et du Sud-Est du Bassin de Londres et leurs bordures.  
Colin Ed., Paris.
- SANSON J. - 1945 :  
Recueil de données statistiques relatives à la Climatologie de la France.  
Ministère des Travaux Publics et des Transports, Paris.

N.B. — Il sortirait du cadre de cette note de présenter une bibliographie exhaustive. Ces quelques références, comme les suivantes n'ont d'autre but que de guider le lecteur dans une recherche bibliographique plus approfondie. D'autre part, elle ne concerne que les ouvrages et articles ayant trait directement à la région considérée.

## B) Le climat :

Le climat des régions situées entre l'Artois et le Boulonnais d'une part, et l'extrémité de la Bretagne, d'autre part, est de type océanique.

Il est moins rude, sauf peut-être en Artois, que le climat flamand, moins chaud et moins lumineux que le climat aquitain. D'importantes nuances se manifestent d'est en ouest et aussi de la côte vers l'intérieur.

Le pur climat océanique règne sur le littoral breton et pénètre jusqu'aux Monts d'Arrée, à la Montagne Noire, et englobe le Cotentin. Mais ailleurs, il suffit de s'éloigner de quelques kilomètres de la mer pour voir s'altérer quelques-uns de ses traits. Latitude et relief sont responsables d'autres particularités (DIVILLE et GUILCHER, 1951).

La violence des vents, l'abondance des précipitations, une certaine rudesse des hivers, confèrent aux crêtes bretonnes et normandes, ainsi qu'au haut Boulonnais, une très légère teinte montagnarde.

La Bretagne méridionale est remarquable, au contraire, par sa sécheresse relative et surtout la clarté de ses étés.

Le Caux, la basse vallée de la Seine, Le Lieuvin, constituent un secteur humide et passablement froid et ces caractères sont plus accusés encore en Artois. Les contrées de Bretagne orientale, les campagnes de basse Normandie, la plaine Picarde, avec des contrastes thermiques plus accentués, la part grandissante des orages d'été dans les précipitations, amorcent la transition vers un climat plus continental.

1° LA TEMPÉRATURE : Quelques moyennes nous renseigneront sur les variations de cet important facteur dans les régions considérées.

	Mois le plus froid	Mois le plus chaud	Amplitudes moyennes mensuelles	Température moyenne de l'année
Stations de la zone cotière :				
DUNKERQUE .....	J. 3,8	A. 17,2	13,4	10,1
CAP GRIS-NEZ .....	F. 4,3	A. 16,7	12,4	10,1
LE TOUQUET .....	J. 3,9	A. 16,8	12,9	10
ABBEVILLE .....	J. 3,1	J. 17,2	14,1	9,9
DIEPPE .....	J. 4,7	J. 17,7	13	10,8
LE HAVRE .....	J. 4,9	J. 18,2	13,3	11,4
TROUVILLE .....	J. 4,9	J. 17,3	12,4	10,7
CAEN .....	J. 4,6	J. 17,3	12,7	10,6
CHERBOURG .....	J. 6,4	A. 17	10,6	11,3
LA HAGUE .....	F. 6,7	A. 17,1	10,4	11,4
SAINT-MALO .....	J. 6,8	A. 18,8	12	12,3
FREHEL .....	J. 6	A. 17,5	11,5	11,3
BREHAT .....	J. 6,5	A. 17	10,5	11,3
ROSCOFF .....	J. 7,1	A. 17	9,9	11,6
Pointe de ST-MATHIEU.	F. 7,3	A. 17	9,7	11,8
Pointe de PENMARCH.	J. 7,2	A. 18,8	11,6	12,7
Stations de l'intérieur :				
ARRAS .....	J. 2,7	J. 17,5	14,8	9,8
AMIENS .....	J. 3,2	J. 17,9	14,7	10,2
ROUEN .....	J. 4,1	J. 18,3	14,2	10,9
RENNES .....	J. 4,8	J. 18,1	13,3	11,2

On voit que les températures annuelles moyennes s'élèvent progressivement d'est en ouest tant sur le littoral que dans l'intérieur. Toutefois,



la basse vallée de la Somme est légèrement plus froide que les régions voisines et il est intéressant de constater qu'y correspondent quelques stations de plantes nordiques inconnues ailleurs : *Obione pedunculata*, *Lathyrus maritimus*, *Senecio palustris* (ces deux dernières en régression ou disparues depuis quelques décades). Inversement, la côte du golfe normand-breton (spécialement celle d'Erquy à Cancale) est une région privilégiée où apparaissent, en localités très disjointes par rapport à l'aire principale des plantes méridionales telle *Ophrys fusca*.

Les hivers sont très doux sur toute la côte armoricaine. Il ne gèle pas dix jours par an à Roscoff ni dans La Hague. Les gelées de l'ordre de moins 5° y sont rares : en dix ans il n'y en eut que 11 à Fréhel, 5 à Cherbourg et 2 à Brest. Camélia et Mimosa y fleurissent tout l'hiver, les Géranium et les Fuschia y sont plantes de pleine terre toute l'année. Dès le mois de mars, il ne gèle plus et c'est au cours de ce mois que les pommes de terre sont plantées dans le Léon.

Les côtes normandes et picardes sont plus froides : il gèle 40 jours par an à Fécamp et 57 à Abbeville dont une dizaine au moins de fortes gelées (supérieures ou égales à moins 5°). Les écarts de température variant dans le même sens, l'amplitude thermique est de 13° à 15° sur la côte picarde, comme dans l'intérieur, mais de 10° sur la côte finistérienne qui jouit d'un pur climat océanique.

2° LES PRÉCIPITATIONS se font surtout sous forme de pluies d'origine cyclonique auxquelles s'ajoutent brouillard et crachin, surtout en période froide. Le maximum de précipitations a lieu en octobre-novembre sur les côtes picardes et normandes, en novembre-décembre sur les côtes armoricaines ainsi que dans l'intérieur.

LES NEIGES sont rares dans l'ouest et persistent moins de trois à quatre jours par an sur le littoral ; cinq ou six jours à Rennes. Elles sont plus fréquentes (dix à vingt jours) sur les crêtes bretonnes et normandes et vers le nord, notamment en Artois et dans le Boulonnais.

La hauteur des précipitations varie de 600 à 1.200 dans la région parcourue. Il existe quatre centres principaux de pluviosité, correspondant approximativement, côtes exclues, au Finistère, au Cotentin, au Caux et à l'Artois qui reçoivent de 800 à 1.000 mm ; 1.200 mm sur l'Arrée, les Montagnes Noires, les collines de Normandie et le Haut Boulonnais.

Ces mêmes régions se signalent encore par leur plus grand nombre de jours de pluie.

Ces deux facteurs s'ajoutent donc pour faire du Finistère, du Cotentin, du Boulonnais et, dans une moindre mesure, du pays Cauchois, des régions où l'air garde presque constamment un état hygrométrique élevé.

Sur le littoral, la pluviosité est généralement moins forte qu'à l'intérieur : relativement élevée (800 à 900 mm) sur les côtes du Pas-de-Calais, de la Seine Maritime, de la Manche, elle est plus faible (700 à 800 mm) dans la Somme et le Calvados. Elle est minimale (600 à 700 mm) sur la côte bretonne.

En Picardie-Normandie, l'époque la moins pluvieuse va de février à mai-juin, juin étant généralement plus humide dans les régions de l'intérieur. Durant cette période, qu'il est difficile de qualifier de sèche, les hauteurs d'eau ne sont jamais inférieures à 40 mm mensuels.

En Armorique, c'est au contraire durant les mois d'avril, mai, juin, juillet et parfois août, qu'il pleut le moins. Sur la côte, à l'ouest de Saint-Brieuc, dès le printemps, les hauteurs d'eau sont inférieures à 40 mm et parfois à 30 mm (28 mm en mai à la Pointe du Raz).

Par contre, sur les collines de l'intérieur, la pluviosité reste assez élevée (50 à 60 mm) durant cette période.

3° LES VENTS : Dans toute la région considérée prédominent les grands vents marins chargés d'humidité (sud-ouest à nord-ouest). Leur fréquence varie de 40 à 55 % suivant les stations et, à l'extrémité des péninsules du Cotentin et du Finistère, ils soufflent un jour sur deux.

Ils peuvent être violents, notamment sur les côtes où les tempêtes ne sont pas rares et marquent de leur emprise le paysage côtier. Les grands arbres manquent sur les pointes et les côtes exposées ; ailleurs, ils sont inclinés et tordus. Le vent de sud-ouest, le plus fréquent de tous, le « suroît des marins », est tiède, il amène la pluie.

Le vent de nord-ouest est âpre et brutal. Il accourt à l'arrière des dépressions et crée les éclaircies que confirment les vents de nord-est, secs, et parfois violents (10 à 15 %).

S'ajoutant, sur le littoral, à l'alternance quotidienne des brises de terre et de mer, ces vents cycloniques ou anticycloniques y maintiennent l'atmosphère en perpétuelle agitation.

L'INSOLATION est souvent liée au régime des vents. Elle est toujours plus forte et plus vive sur la côte que dans l'intérieur. Le soleil luit annuellement :

1.793 h. au Gris-Nez.	1.721 h. à Abbeville.
1.779 h. à Dieppe.	1.916 h. au Havre.
1.801 h. à Cherbourg.	1.952 h. à la Hague.
1.717 h. à Fréhel.	1.791 h. à la Pointe Saint-Mathieu.
1.878 h. à la Pointe du Raz.	

contre seulement :

1.629 h. à Arras et à Beauvais.	1.632 h. à Rennes.
---------------------------------	--------------------

mais c'est surtout la côte sud-bretonne qui est très favorisée à l'égard de ce facteur :

2.040 h. à la Pointe de Graves.	2.222 h. à Saint-Gildas.
2.196 h. à Belle Isle.	

En résumé, quelles que soient ses modifications qualitatives d'est en ouest, le climat de la zone côtière du nord-ouest de la France est caractérisé, par rapport à l'intérieur, par :

- une amplitude thermique moindre (hivers plus doux, étés plus frais),
- une pluviosité moins forte,

- un état hygrométrique de l'air constamment élevé,
- des vents plus violents, chargés d'embruns,
- une insolation plus grande et plus vive (rayons U.V.).

### C) Les sols :

Deux grandes régions géologiques ont été parcourues lors de l'excursion :

- l'une, sédimentaire, secondaire, de Picardie-Normandie ;
- l'autre, primaire ou paléozoïque, du Massif Armoricain.

Une ligne approximative Valogne, Bayeux, Falaise, Alençon, Angers, sépare ces deux régions.

#### 1° DANS LA PREMIÈRE, craies, calcaires et argiles dominant.

Ce sont les collines d'Artois, la pénéplaine de Picardie, le plateau Cauchois, taillés dans les craies turoniennes ou sénoniennes, généralement revêtues d'un manteau plus ou moins épais d'argile à silex et de limons.

Sur les plateaux (Picard-Cauchois), les sols bruns, limoneux et fertiles permettent le développement de grandes cultures (céréalière, betteravière, linière...)

Par contre, sur la crête des côteaux, argiles rouges et limons décalcifiés n'hébergent, sur sol lessivé, parfois podzolique et souvent marmorisé, que de maigres forêts du *Quercion*, plus rarement du *Luzulo-Fagion*, exceptionnellement des landes secondaires.

A l'ouest de la Seine, cette végétation acidiphile est celle du pays d'Ouche où les argiles rouges à silex prédominent en surface. Le Lieuvin doit au contraire sa richesse à la persistance des limons.

Partout, sur les pentes des vallées (Somme, Seine...), l'affleurement des craies entraîne l'apparition, sur rendzine (ou substrat rendzinoïde), des pelouses calcaires du *Méso-(Xéro)-Bromion*, et des hêtraies du *Cephalanthero-Fagion*.

Au sein de cette région crétacée, au substrat fissuré, les « boutonnières » du Boulonnais et du Bray apparaissent comme des régions humides et herbagères : marnes et argiles jurassiques y permettent le développement de riches prairies.

Dans le Boulonnais, les frênaies à *Carex pendula* des forêts de Desvres et de Boulogne correspondent aux affleurements kimmeridjiens, les chênaies-hêtraies à luzules au Wealdien.

En Basse-Normandie, à l'ouest de la Touques, les terrains jurassiques de l'aurole occidentale du bassin parisien définissent également plusieurs pays : le pays d'Auge doit son humidité et la richesse de ses herbages aux argiles calloviennes et oxfordiennes présentes à faible profondeur sous les craies. Les campagnes de Caen, Falaise, Alençon, sont au contraire des régions de culture que justifient les placages limoneux sur calcaires bajocien et bathonien, secs et filtrants.

2° INVERSEMENT, A L'OUEST D'ALENÇON, les assises géologiques anciennes (primaire et paléozoïque) qui forment le Massif Armoricaïn, ont donné naissance, en règle générale, à des terrains siliceux, souvent peu perméables, dont vont dépendre les caractères généraux de la flore. Les plus importantes de ces assises sont formées de roches sédimentaires anciennes : grès, schistes durs ou tendres, quartzite, ou de roches éruptives, cristallines : granite et granulite.

*Les grès*, en particulier les Grès Armoricaïns du Silurien, donnent par érosion des reliefs arrondis qui correspondent aux « Menez » bretons. Sur ces roches, le sol peu profond, acide et podzolique, est recouvert de landes ou de forêts du *Quercion*.

Les schistes et quartzites de Plougastel, comme les schistes ardoisiers du Silurien, fort durs et très redressés, forment, par leur résistance variable à l'érosion, les arêtes des « Roch », les escarpements des flancs de vallée et certaines falaises (Crozon).

Les schistes tendres (Briovérien, Dévonien, Carbonifère) ont permis le creusement de « bassins » plus ou moins vastes. Ce sont, dans l'intérieur, les dépressions bocagères au sol brun, profond, plus ou moins hygromorphe, et couvert de riches prairies des régions de Rennes, Châtaulin, Carhaix... et des confins normand-bretons. Sur la côte : rades, golfes et baies (Brest, Douarnenez...), correspondent généralement à ces terrains plus tendres.

*Les roches éruptives acides* (granite et granulite), forment d'importants massifs.

Dissociées en arènes granitiques par transformation du feldspath en kaolin, sous l'action de l'eau, ces roches apparaissent souvent moins résistantes que les quartzites et se laissent façonner en des roches énormes, aux formes massives et étonnantes. Un des sites granitiques les plus spectaculaires est bien celui de Ploumanach où de gros blocs de granite porphyroïde parsèment la lande et créent sur la côte des amas gigantesques auxquels l'imagination populaire a donné des noms imagés.

En Bretagne intérieure, d'énormes blocs modelés par l'érosion et transportés par solifluction se sont amoncelés les uns sur les autres dans les vallées, réalisant les fameux chaos d'Huelgoat, de Saint-Herbot..., sites uniques par leur richesse en ptéridophytes, mousses et lichens.

Les terrains calcaires sont très exceptionnels dans le Massif Armoricaïn. Les marbres carbonifères n'affleurent que sur des étendues limitées en Mayenne et Maine-et-Loire.

Quant aux magmas éruptifs basiques (diabase, diorite), ils n'acquièrent une certaine importance qu'autour de la baie de Saint-Brieuc. Ailleurs (Beffou par exemple), ils ne forment que des filons étroits.

Plus importants sont, par contre, les revêtements de loess, riches en carbonate de calcium, qui couvrent d'appréciables étendues sur la côte nord-bretonne, de la Rance au Léon, dont ils font la richesse. Leur limite marque bien souvent celle des domaines du *Fraxino-Carpinion* et du *Quercion robori-petraeae*.

Sur la côte, les différences géologiques entre ces deux régions, picardo-normande d'une part, armoricaine de l'autre, se retrouvent dans les falaises : les unes faites de terrains relativement tendres ont permis le développement d'une côte plus ou moins rectiligne, les autres, formées de roches tantôt dures et cristallines, tantôt plus friables, ont donné naissance à une côte très déchiquetée et bien loin d'être régularisée malgré l'ancienneté de la ligne de rivage actuelle.

Par contre, toutes différences cessent pratiquement en ce qui concerne les dunes et les estuaires où les mêmes types de sols se retrouvent de Calais à Brest.

#### **D) Facteurs biotiques :**

L'occupation humaine des régions du Nord et de l'Ouest de la France paraît avoir débuté il y a longtemps si l'on en juge par l'abondance des gîtes préhistoriques découverts en Picardie et l'importance prise par les civilisations mégalithiques en Bretagne.

Dans l'intérieur, bien peu de groupements végétaux sont originels, si l'on excepte peut-être quelques îlots privilégiés de la péninsule bretonne.

La plupart des forêts ont été détruites à un moment ou à un autre et toutes sont plus ou moins exploitées. Leur absence sur les sommets de l'Arrée, des Montagnes Noires, et aussi de nombreux promontoires littoraux, paraît plus destructrices qu'elles ajoutaient leur effet aux rigueurs certaines du climat et à la fragilité d'un sol peu profond et acide.

Sans doute la révolution agricole, amorcée en Bretagne depuis la fin de la guerre et qui entraîne entre autre l'abandon des pratiques anciennes d'exploitation des landes (fauchage-pâturage extensif-étrépage), amènera-t-elle une révision plus ou moins complète des conceptions actuelles sur la végétation de ces sites. Dès maintenant, bien peu de landes (même sur le littoral et les sommets de l'Arrée), peuvent être considérées comme primitives ou même irrémédiablement stabilisées.

Mais c'est évidemment le littoral qui, du point de vue de la végétation naturelle, reste le plus intéressant. Nombre de groupements de dunes, de falaises, de rochers, dans une moindre mesure d'estuaires, y apparaissent parfaitement naturels et primitifs.

On ne peut cependant, hélas, minimiser la menace sévère que l'extension du grand tourisme fait peser sur nombre de ces sites côtiers, parmi les plus beaux et les plus intéressants du point de vue biologique. La création de réserves biologiques, plus nombreuses et plus étendues, s'impose de toute urgence !

## II. — LES GRANDS TRAITES DE LA VÉGÉTATION LITTORALE DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE.

### A) La côte des falaises :

#### a) — Documentation bibliographique :

- ABBAYES H. (DES) - 1934 :  
La végétation lichénique du Massif Armoricaïn.  
*Bull. de la Soc. Nat. Ouest de la France* - 5<sup>me</sup> Série, T. 3, pp. 1 à 267.
- CORILLION - 1952 :  
La végétation de la Baie d'Arguenon (Côtes-du-Nord).  
*Bull. de Mayenne-Sciences*, pp. 24 et suivantes.
- CORILLION R. et GÉHU J.-M. - 1958 :  
Sur quelques aspects généraux de la végétation de la Côte d'Erquy et du Cap Fréhel.  
*Bull. Lab. Marit. Dinard* - Fasc. 44, pp. 26 à 44.
- DAVY DE VIRVILLE Ad. - 1931-32 :  
Les zones de lichens sur le littoral atlantique.  
*Bull. Mayenne-Sciences*, pp. 35-36.
- DIZERBO A.H. - 1959 :  
Quelques localités de plantes du Massif Armoricaïn.  
*Bull. Soc. Sc. Bretagne*. T. 24, pp. 23-24.
- GÉHU J.-M. - 1962 :  
Quelques observations sur la falaise crétaçée du Cap Blanc-Nez (Pas-de-Calais) et étude de la végétation de la paroi abrupte.  
*Bull. Soc. Royale de Bot. de Belgique* - T. 95, pp. 109 à 129.
- GÉHU J.-M. et GÉHU-FRANCK J. - 1960-61 :  
L'évolution du sol et de la végétation, après incendie dans une lande bretonne.  
*Bull. Lab. Marit. Dinard* - Fasc. 46, pp. 42 à 47 et Fasc. 47, pp. 8 à 18.
- GÉHU J.-M. et GÉHU-FRANCK J. - 1961 :  
Recherches sur la végétation et le sol de la réserve de l'île des Landes (Ille-et-Vilaine) et de quelques îlots de la côte Nord-Bretonne.  
*Bull. Lab. Marit. Dinard* - Fasc. 47, pp. 19 à 57.
- LAMARLIÈRE G. (DE) 1960 :  
Notes sur la flore maritime du Gris-Nez (Pas-de-Calais).  
*Rev. Gén. Bot.* - T. 22, pp. 194-205.
- LEMÉE G. - 1938 :  
La végétation des falaises du Nord de la Hague (Manche).  
*Bull. Soc. Bot. France* - T. 85, pp. 37 à 69.
- LIGER J. - 1959 :  
Aperçu sur la végétation des falaises littorales du Pays de Caux.  
*Rev. Soc. Sav. Haute-Normandie*, n° 13, pp. 3 à 15.
- LITARDIÈRE R. (DE) et MALCUIT G. - 1928 :  
Etude sur la végétation du Cap Blanc-Nez (Pas-de-Calais).  
*Bull. Biol. France et Belgique* - T. 62, pp. 285 à 307.
- MALCUIT G. - 1926 :  
Les associations végétales des falaises du Boulonnais.  
*Rev. Gén. Bot.* - T. 38, pp. 481-509.
- ROUX J. et LAHONDÈRE Chr. - 1960 :  
A propos de la végétation chasmophytique des falaises en Bretagne.  
*Naturalia Monspelienisia* - Ser. Bot. T. 12, pp. 53-80.

#### b) — Généralités :

De la mer du Nord à l'Atlantique, sur le littoral français, la côte est fréquemment élevée, souvent même escarpée (Boulonnais, Pays de Caux, Bessin, N.W. du Cotentin, Bretagne). La dénivellation entre l'estran et le plateau, variable, peut être considérable, et c'est alors qu'apparaissent les plus belles falaises (Blanc-Nez, 50 m. ; Etretat et Cap d'Antifer, 120 m. ; falaises de la Hague, 60 m. ; Cap Fréhel, 75 m. ; Pointe de Dinan, 90 m.

Parmi celles-ci il est possible de distinguer deux types principaux :

— Les falaises picardo-normandes, formées de terrains crétaçés ou jurassiques, relativement tendres et permettant le dessin d'une côte grossièrement rectiligne (Boulonnais, Pays de Caux, Bessin). Leur stabilité est médiocre et leur recul peut être rapide (Blanc-Nez).

— Les falaises armoricaines, faites de roches anciennes, généralement cristallines, dures et donnant naissance à une côte très déchiquetée mais plus stable (Cotentin, Bretagne).

c) — La végétation :

Quelques exemples choisis parmi les sites les plus caractéristiques nous permettront de dégager les grandes lignes de la végétation de ces falaises.

1) LES FALAISES PICARDO-NORMANDES.

a) LE BLANC-NEZ (P.-d.-C.).

Ce n'est pas un cap, à proprement parler, mais une simple section par la mer, de la branche nord des collines crétacées d'Artois, sans aucun infléchissement du rivage.

La paroi supérieure de la falaise (craie turonienne) est colonisée par un groupement très ouvert à *Brassica oleracea* tandis que la base (craies cénomaniennes très marneuses) montre un ensemble de végétaux hygrophiles (*Tussilago farfara*, *Agrostis stolonifera*, *Nasturtium officinale*, *Epilobium hirsutum*...) avec, çà et là, quelques groupements fontinaux de l'alliance du *Cratoneurion commutati* Koch, 1928 (Fig. 2).

Le plateau (craie sénonienne et limons) est occupé par une pelouse du *Mesobromion erecti* Br. Bl. et Moor 1938 très riche en *Brachypodium pinnatum* et *Polygala calcarea*. Piquetée de genévriers et d'aubépines rabougris, cette pelouse ne semble pas être primitive, comme le pensait De Litardière (1928).

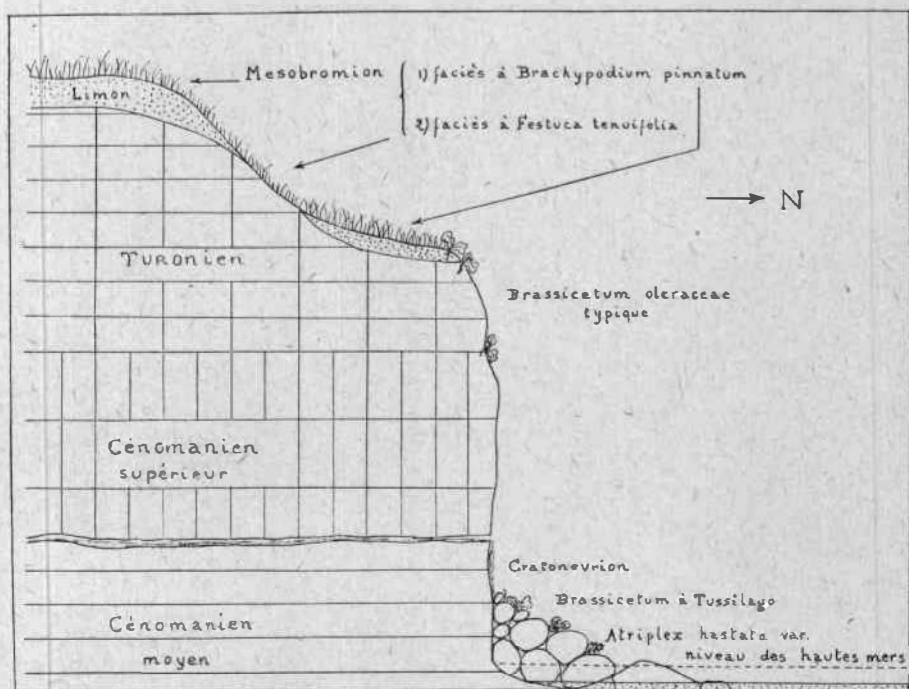


Fig. n° 2 - Falaise du Cap Blanc-Nez (Pas-de-Calais)

Le recul rapide de la falaise interdit pratiquement, ici, l'apparition, en bordure du plateau, d'une frange de végétation halophile.

Cette rapidité de recul et l'exposition nord expliquent la grande pau-

veté floristique de la falaise du Blanc-Nez comparée à celle du Sud-Est anglais.

b) LE CAP GRIS-NEZ, POINTE DU RIDENT (P.-d.-C.).

Il s'agit, ici, d'un tout autre type de falaises. Jurassiques et non plus crétacées, elles sont formées, dans leur moitié inférieure, par les marnes, les argiles (souvent schisteuses) et les calcaires du Kimméridgien supérieur. De nombreuses lignes de sources y apparaissent. Les sables et les grès lenticulaires du Portlandien inférieur constituent le haut de la falaise.

Le recul de la côte, freiné par les entassements chaotiques de grès sur l'estran est, ici, bien moins rapide qu'au Blanc-Nez.

D'autre part, le climat du Gris-Nez est très océanique plus que nulle part ailleurs sur les côtes du Nord de la France.

Ces faits permettent d'expliquer l'originalité de la végétation des falaises du Gris-Nez, en nul endroit aussi prononcée qu'à la pointe du Rident (Fig. 3).

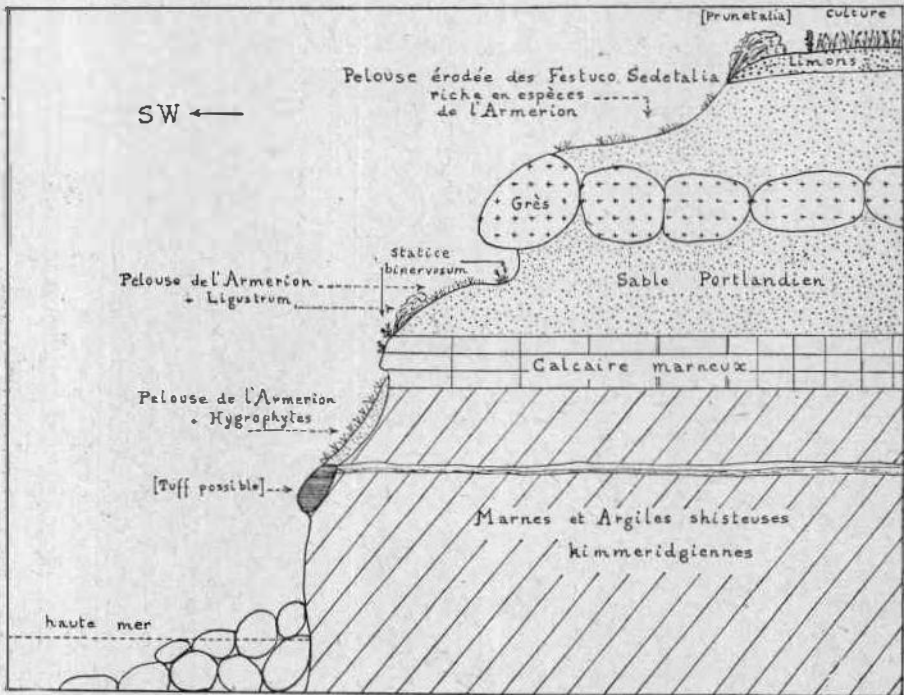


Fig. n° 3 - Falaise du Cap Gris-Nez à la Pointe du Rident (Pas-de-Calais)



1) *Partie supérieure de la falaise :*

— Une pelouse fermée, riche en espèces halophiles, occupe la majorité des pentes modérées. En voici le relevé type :

Exp. : S.W. ; Pente : 15 % ; Surf. 20 m<sup>2</sup> ; Alt. 35 m ; Rec. Phanéro : 100 %.

*Espèces de l'Armerion maritimae et halophytes :*

4-3 Festuca rubra var. littoralis.	2-2 Daucus cf. gummifer.
3-3 Armeria maritima.	2-2 Plantago coronopus f.
3-3 Lotus corniculatus var. ciliatus.	+2 Anthyllis vulneraria var. maritima.
2-3 Silene maritima.	+ Agropyrum pungens.

*Compagnes :*

2-3 Plantago lanceolata.	+2 Rumex acetosa.
2-3 Dactylis glomerata cf. var. maritima.	+2 Sonchus arvensis.
1-3 Ononis spinosa.	+2 Ficaria verna.
1-3 Cirsium acaule.	+2 Cirsium eriophorum.
1-2 Brachypodium pinnatum.	+2 Bromus hordeaceus.
1.2 Trifolium campestre.	+2 Senecio jacobaea.
1-2 Hypochaeris radicata.	+ Achillea millefolium.
	+ Geranium molle f.

*Crithmum maritimum* apparaît, çà et là, en taches denses, dans la pelouse.

Le substrat n'est pas dépourvu de carbonates (1 g. %), ce qui explique la présence de neutrophytes. La teneur en chlorures est très variable, les dépôts d'embruns fréquents, même en été.

En quelques points particuliers de la falaise, à l'abri des blocs gréseux ou sur les escarpements de calcaires marneux, se développe un groupement différent dont le relevé ci-dessous fixe la composition :

Exp. : S.W. ; replat sableux ; Surf. : 0,50 m ; Rec. Phanéro : 70 % ; Alt. : 35 m.

4-3 Statice binervosum.	+2 Festuca rubra var. littoralis.
2-3 Armeria maritima.	+ Plantago coronopus.
2-2 Crithmum maritimum.	+ Catapodium marinum.

C'est un groupement vicariant des associations méditerranéennes de la classe des *Crithmo-Staticetea* mais appartenant cependant, à l'alliance plus nordique de l'*Armerion maritimae* Br. Bl. et de Leeuw.

— Les zones nettement érodées, sur pentes raides, sont colonisées par une pelouse riche en Thérophytes des *Festuco-Sedetalia* Tx. 1951, et non dépourvues de plantes halophiles :

Exp. : S.W. ; replat sableux ; Surf. : 0,50 m<sup>2</sup> ; Rec. Phanéro : 70 % ; Alt. : 35 m.

*Espèces de l'Armerion maritimae et halophytes :*

4-3 Catapodium marinum.	+2 Silene maritima.
4-3 Plantago coronopus.	+2 Festuca rubra var. littoralis.
2-2 Armeria maritima.	+2 Anthyllis vulneraria var. maritima.
1-2 Lotus corniculatus var. ciliatus.	+ Agropyrum pungens.

*Espèces des Festuco-Sedetalia :*

3-2 Bromus hordeaceus.	1.2 Trifolium campestre.
2-3 Trifolium scabrum.	1-1 Cerastium tetrandrum.
2-1 Sedum acre.	+ Taraxacum sp.
2-1 Arenaria serpyllifolia var. lloydii.	

*Compagnes :*

1-2 Sonchus arvensis.	+ Geranium molle.
1-2 Dactylis glomerata var. maritima.	+ Senecio jacobaea.
1-2 Festuca ovina.	

— Enfin, en de rares endroits, sur les pentes herbeuses, mais plus souvent à la crête de la falaise, apparaissent des phanérophytes rabougris : *Ligustrum vulgare*, *Hippophae rhamnoides*, *Rubus sp.*, *Ulex europaeus*,

fragments de groupements préforestiers de l'ordre des *Prunetalia* Tx. 1952.

2) *Partie inférieure de la falaise* :

— Les zones les plus sèches, correspondant généralement à des coulées sablo-gréseuses, voire à de véritables glissements de terrain dessinant les marches d'un escalier géant, sont occupées par une pelouse semblable à celle du premier relevé, mais plus riches en espèces halophiles.

— Sur les argiles kimméridgiennes, en dehors des plages de suintement marqué, apparaît une pelouse franchement halophile dont la composition moyenne répond au relevé suivant :

Exp. : W. ; Pente : 60° ; Alt. : 5 à 10 m ; Rec. Phanéro : 95 % ; Surf. : 10 m<sup>2</sup>.  
Espèces de l'*Armerion maritima* :

4-4	<i>Festuca rubra</i> var. <i>littoralis</i> .	2-1	<i>Apium graveolens</i> .
3-2	<i>Armeria maritima</i> .	1-2	<i>Agrostis stolonifera</i> .
1-3	<i>Glaux maritima</i> .	+	<i>Daucus gummifer</i> .
1-2	<i>Silene maritima</i> .		

Compagnes :

3-2	<i>Tussilago farfara</i> .	+	<i>Leontodon autumnalis</i> .
+2	<i>Plantago coronopus</i> .	+	<i>Samolus valerandi</i> .

C'est un groupement bien défini, caractéristique des falaises « kimméridgiennes du Boulonnais, qu'il semble permis de rattacher à l'alliance de l'*Armerion maritima* Br. Bl. et de Leeuw 1936.

Là où les apports d'eau douce sont plus importants (suintements), la pelouse subit une modification floristique assez considérable, avec apparition, ou importance accrue d'espèces de milieux saumâtres : *Apium graveolens*, *Samolus valerandi*, *Cochlearia danica*, *Carex distans* var. *neglecta*... ou de simples hygrophytes : *Tussilago farfara*, *Cirsium palustre*...

Il peut même y avoir formation, par endroits, de petits marécages à *Triglochin palustre*, *Carex distans* var. *neglecta*, *Équisetum palustre*..., ou encore d'associations semi-aquatiques à *Nasturtium officinale*, *Helosciadium nodiflorum*, *Epilobium hirsutum*, *Iris pseudacorus*...

— Enfin, les nombreuses petites cascadelles, issues des niveaux aquifères marneux, induisent l'apparition d'une riche végétation bryophytique incrustante à *Cratoneuron filicinum*, *Cr. cuspidatum*, *Eurhynchium rusci-forme*, *Amblystegium riparium*, *Bryum pseudo-triquetrum*, *Fissidens incurvus*, *Eucladium verticillatum*, *Pellia epiphylla*.

En périphérie, le tapis de bryophytes est piqueté de phanérogames, principalement *Cochlearia danica*, *Agrostis stolonifera* et *Samolus valerandi*.

L'apparition d'*Apium graveolens*, *Tussilago farfara*, *Festuca rubra*, *Silene maritima*, *Plantago coronopus* f... marque le passage latéral à la pelouse halophile. Du point de vue dynamique, l'assèchement des tuffs mène d'ailleurs, à cette même pelouse qui peut être considérée comme un groupement parfaitement naturel et paraclimacique.

c) LA FALAISE D'ETRETAT (Falaise d'amont) (S.-M.).

Cette falaise est incontestablement l'un des plus beaux sites des côtes françaises. C'est aussi, du point de vue botanique, l'une des plus remarquables du pays de Caux. Haute de plus de 100 m., elle est constituée de craie blanche, dure (Sénonien), disposée en bancs sub-horizontaux alternant avec de nombreux cordons de silex. D'importants dépôts d'argile à silex et de limons sablonneux en marquent le sommet.

Le climat est ici nettement plus doux que sur le littoral du Nord et divers autres facteurs écologiques contribuent au développement d'une flore plus riche et d'une végétation plus variée que celle du Blanc-Nez : stabilité plus grande du front de la falaise, nombreuses échancrures de la muraille avec orientations variées des pentes, déclivité plus ou moins prononcée de celle-ci souvent revêtues d'argile et de limons entraînés par l'érosion, ventilation variable selon la topographie et dépôts plus ou moins abondants d'embruns.

Enfin, un facteur écologique non négligeable mais pratiquement inexistant au Blanc-Nez, est, ici, l'abondance des oiseaux de mer (apports azotés, chlorurés et phosphatés).

La zonation de la falaise d'Amont peut être schématisée de la sorte (Fig. 4) :

1° Plateau sommital avec pelouse du *Mesobromion* riche en *Brachypodium pinnatum* var. *rupestre* et *Serratula tinctoria*. Ça et là, quelques faciès de dégradation de la pelouse à *Brassica oleracea* et espèces nitrophiles, ou au contraire fourrés d'importance variable relevant de l'ordre des *Prunetalia* Tx. (*Ulex europaeus*, *Sambucus nigra*, *Prunus spinosa*, *Evonymus europaeus*...).

2° Pentes raides, surmontant l'à-pic de la muraille crayeuse avec pelouse de l'*Armerion maritima* répondant au relevé suivant :

Exp. : W. ; Pente : 75°-80° ; Alt. : env. 70 m ; Rec. Phanéro : 100 % ; Surf. : 5 m<sup>2</sup>.  
Espèces de l'*Armerion maritima* et halophytes :

5-4 <i>Festuca rubra</i> var. <i>littoralis</i> .	+2 <i>Cochlearia danica</i> .
2-2 <i>Armeria maritima</i> .	+ <i>Daucus gummifer</i> .
2-2 <i>Brassica oleracea</i> .	

Espèces du *Mesobromion* :

1-2 <i>Serratula tinctoria</i> .	1-1 <i>Brachypodium pinnatum</i> var. <i>rupestre</i> .
----------------------------------	---

D'aspect grisâtre l'été (*Festuca*), cette pelouse est physionomiquement très distincte du groupement précédent dont la teinte fondamentale est vert jaunâtre (*Brachypodium*).

3° Muraille verticale de craie sénonienne avec rares phanérogames isolés : *Brassica oleracea*, *Festuca rubra*, *Armeria maritima*.

En un endroit, à la base de la falaise, dans une faille : *Asplenium marinum* qui est ici à sa limite N.-E. sur nos côtes.

Diverses variations sont évidemment possibles à l'intérieur de ce schéma principal de zonation.

a) Sous la crête de la falaise, sur pente modérée, une pelouse de composition floristique assez mêlée, le relevé suivant en est un exemple moyen, peut assurer la transition entre le *Mesobromion* et l'*Armerion*.

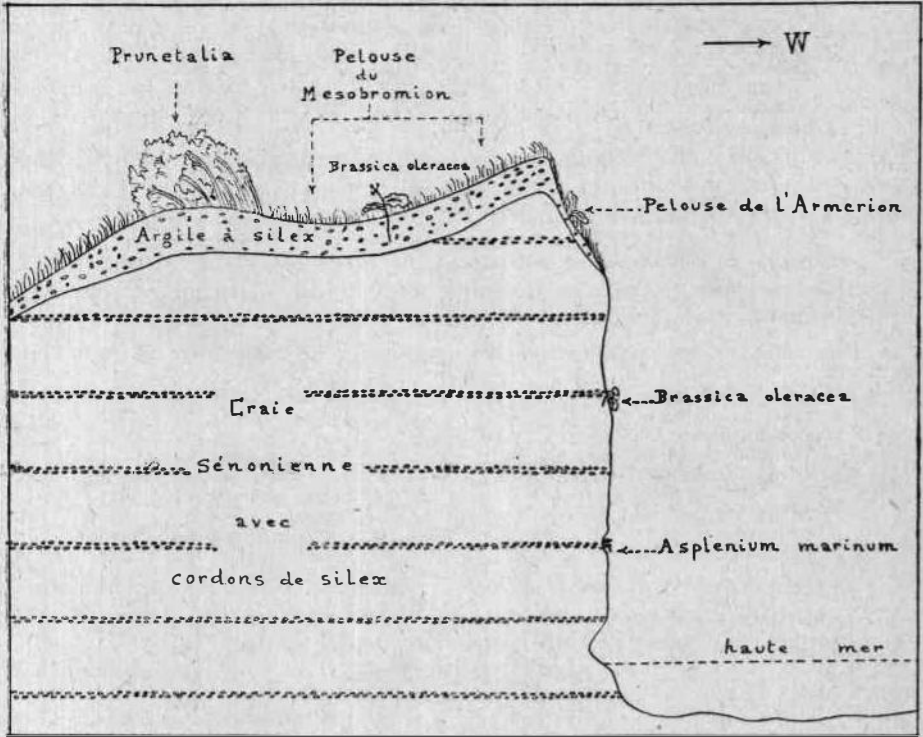


Fig. n° 4 - Falaise à Etretat (Seine-Maritime)

Exp. : N.W. ; Pente : 10 à 15°, avec replat ; Alt. : 85 m. environ ; Rec. Phanéro : 100 % ; Surf. : 5 m<sup>2</sup> ; Silex et limon sableux.

**Espèces des Festuco-Sedetalia :**

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| 2-3 Bromus hordeaceus.   | 1-1 Myosotis collina. |
| 2-2 Sedum acre.          | + Thymus chamaedrys.  |
| 1-2 Hieracium pilosella. | + Plantago coronopus. |

**Espèces des Brometalia et neutrophytes :**

- |  |                     |
|--|---------------------|
| 2-2 Brachypodium pinnatum var. rupestre. | +2 Cirsium acaule.  |
| 1-2 Sanguisorba minor.                   | + Carlina vulgaris. |
|  | + Scleropoa rigida. |

**Espèces de l'Armerion et halophytes :**

- |                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 2-3 Lotus corniculatus var. ciliatus. | 1-2 Festuca rubra var. |
| 2-2 Armeria maritima.                 | + Cochlearia danica.   |
| 2-2 Brassica oleracea.                |                        |

**Compagnes :**

- |                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1-2 Dactylis glomeratâ var. maritima. | + Daucus carota.     |
| 1-2 Achillea millefolium.             | + Medicago lupulina. |
| + Senecio vulgaris.                   |                      |

b) La pelouse de l'*Armerion maritimae*, elle-même, est loin de présenter partout une composition floristique identique. On peut y distinguer :

1) *Faciès initial à Crithmum maritimum* :

Exp. N.W. ; Paroi de craie verticale avec micro-replat ; Alt. : environ 100 m ;  
Rec. : 80 % ; Surf. : 2 m<sup>2</sup>.  
4-3 Crithmum maritimum. + Cochlearia danica.  
3-2 Festuca rubra. + -2 Dactylis glomerata var. maritima.  
1-3 Armeria maritima. + Plantago coronopus.  
+ Brassica oleracea.

Il apparaît habituellement à la base de la falaise mais parfois aussi dans la partie haute, sur la craie dénudée des « aiguilles » où il est, peut-être, sous la dépendance des oiseaux.

2) *Faciès de dégradation à Brassica oleracea* et autres nitrophytes, sur éboulis meubles de craie et de silex (ou couloir d'érosion active), avec apports azotés (oiseaux).

Exp. : W. ; Pente : 70° ; Alt. : environ 90 m ; Rec. Phanéro : 90 % ; Surf. : 5 m<sup>2</sup>.  
3-4 Brassica oleracea. + -2 Senecio vulgaris.  
2-4 Festuca rubra. + -2 Beta maritima.  
2-3 Cochlearia danica.  
+ -2 Dactylis glomerata var. maritima. 1-3 Silene nutans.  
+ -2 Lotus corniculatus var. ciliatus. 1-2 Dactylis glomerata var. maritima.  
2-3 Atriplex hastata s.l. + -2 Heracleum sphondylium.  
1-2 Rumex crispus. + -2 Knautia arvensis.  
1-2 Sonchus oleraceus. + -2 Centaurea nigra.

3) *Faciès mésophile à silvatiques* : caractéristiques des pentes fortes à moyennes des petites vallées entaillées dans la muraille et des déclivités modérément exposées du tiers supérieur de la falaise.

Exp. : W. à N.W. ; Pente : 60° ; Argile à silex ; Alt. : 80 m ; Rec. Phanéro : 100 % ; Muscinées : 30 % ; Surf. : 10 m<sup>2</sup>.  
5-4 Festuca rubra. + -2 Cerastium vulgatum.  
1-1 Daucus gummifer. + Picris hieracioides f.  
+ -2 Brassica oleracea. + Plantago lanceolata.  
+ -2 Lotus corniculatus ciliatus. + Centaurea nigra.  
+ -2 Armeria maritima.  
1-2 Primula acaulis.  
2-2 Serratula tinctoria. + -2 Brachypodium silvaticum.  
1-2 Trifolium pratense var. villosum. + Vicia sepium.  
+ -2 Dactylis glomerata. + Hieracium umbellatum.  
+ -2 Knautia arvensis. + Betonica officinalis.  
+ -2 Heracleum sphondylium.

— Sur quelques pentes, notamment aux expositions N.W. à N.E., l'affinité forestière du milieu devient plus nette. Un véritable groupement de lisière, selon l'expression de R. TUXEN, apparaît alors. On y retrouve, parmi les espèces de l'*Armerion* et du *Mesobromion*, un certain nombre de végétaux différentiels de l'ensemble : *Hedera helix* (abt), *Orobanche hederæ* (R), *Senecio spatulaefolius* var. *candidus* et peut-être aussi *Silene nutans* var. *Smithiana*, *Primula acaulis*, *Vincetoxicum officinale* f...

Çà et là, quelques *Prunus spinosa*, très prostrés, annoncent les fourrés des *Prunetalia* dont il subsiste quelques fragments à la pointe de l'aiguille.

Exp. : N. ; Pente : 20° ; Alt. : 100 m ; Surf. : 5 m<sup>2</sup>.

A) *Recouvr.* : 100 % ; 30 à 40 cm :

5-5 *Prunus spinosa*.

B) *Recouvr.* : 50 %.

2-2 *Hedera helix*.

2-2 *Brassica oleracea*.

1-2 *Cochlearia danica*.

1-1 *Galium aparine*.

1-3 *Ligustrum vulgare*.

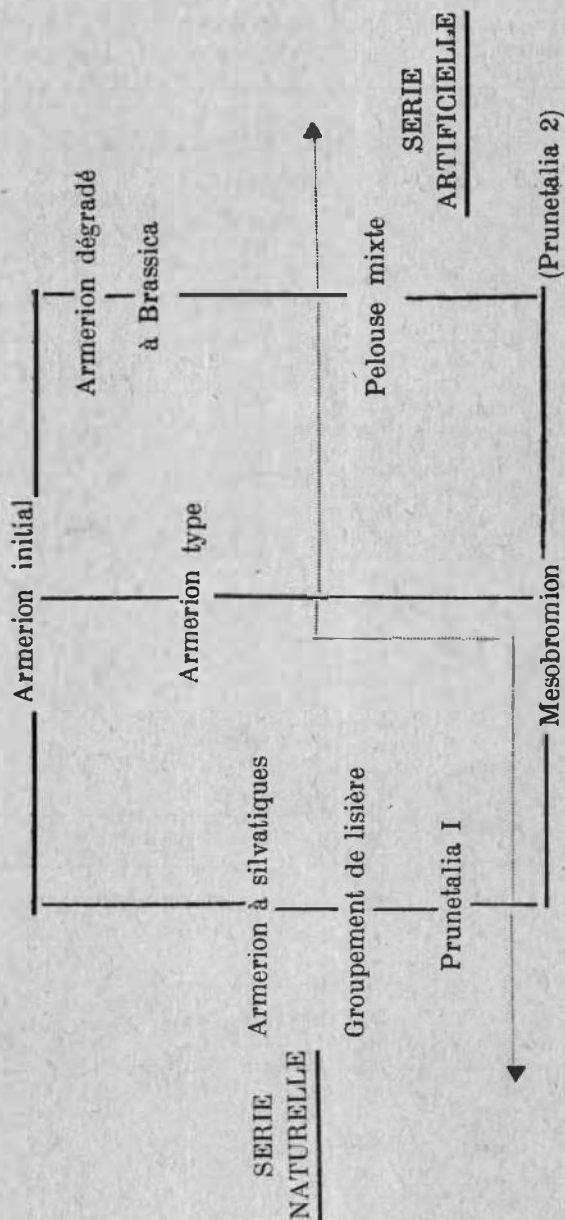
+ *Dactylis glomerata* var. *maritima*.

+ *Brachypodium rupestre*.

+ *Sonchus oleraceus*.

+ *Atriplex hastata* s.l.

A partir de la muraille verticale, jusqu'au plateau, la zonation végétale des falaises d'Etretat peut donc être résumée de la sorte :



Ce schéma correspond à la *végétation actuelle* des falaises dont il faut distinguer :

— Une *série restée naturelle* (primitive) : pelouse de l'*Armerion*, groupement de lisière (?), *Prunetalia I* (?).

— Une *série artificielle*, issue de l'activité humaine : pelouse mixte (?), pelouse du *Mesobromion* et *Prunetalia 2*.

Le développement de la végétation potentielle (forêt du *Fagion*, du *Carpinion*) entraînerait la disparition de cette deuxième série (Fig. 5).

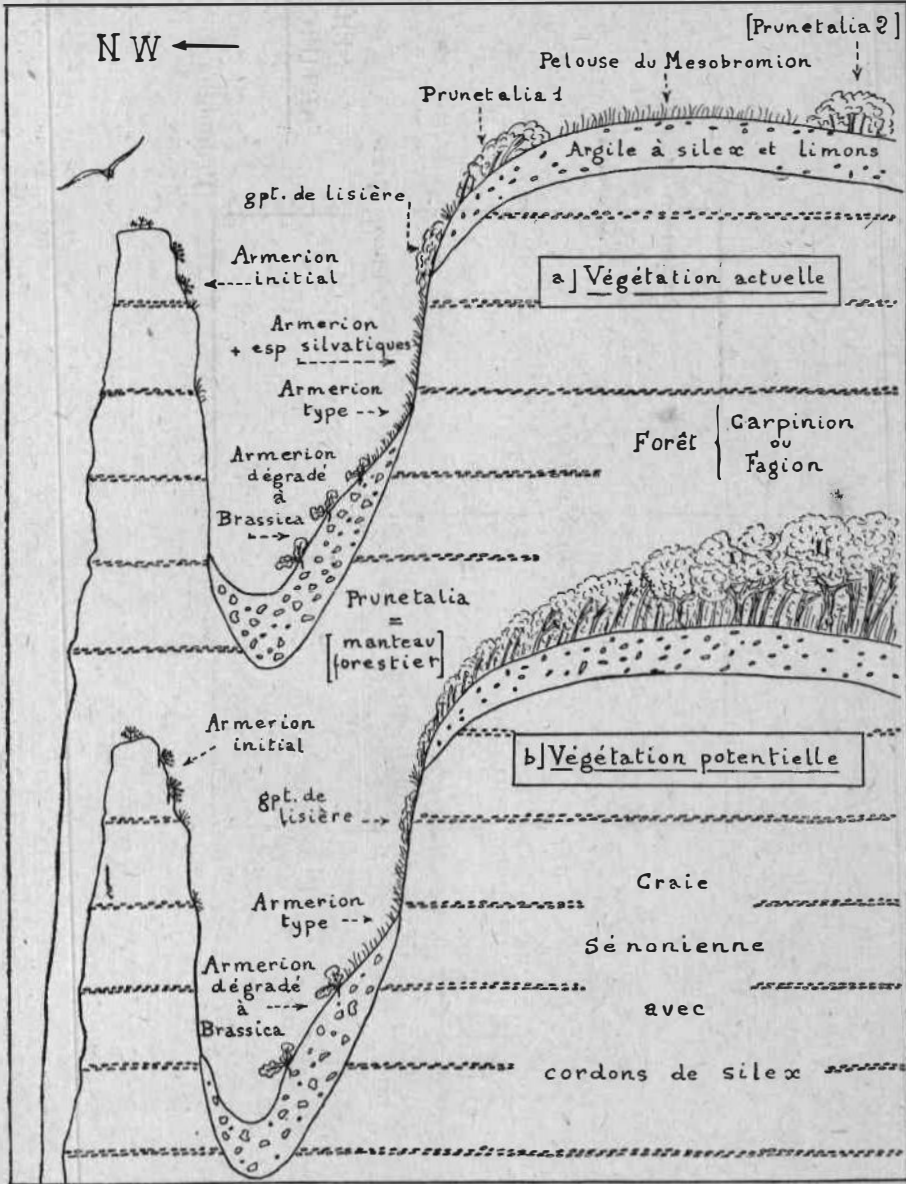


Fig. n° 5 - Falaise d'amont à Etretat (Seine-Maritime)

Cette interprétation de la « potentialité végétale » sur les falaises du pays de Caux, se trouve corroborée, nous semble-t-il, par l'existence, çà et là (Cap d'Antifer, par exemple), sur la crête même de la falaise, d'impor-

tantes broussailles à *Prunus spinosa*, *Rubus div. sp.*, *Sambucus niger*, *Ulex europaeus*, *Ilex aquifolium*, *Solanum dulcamara*, *Bryonia dioica*, *Tamus communis* pouvant précéder (bois de Cise, près Mers, par exemple), des taillis du *Carpinion*.

## II) LES FALAISES ARMORICAINES.

### a) LES FALAISES DE LA HAGUE (Manche).

« Dans la Hague, la ligne de rivage est, généralement constituée dans son ossature, par une falaise, atteignant une centaine de mètres, de phyllades de Saint-Lô, antecambrien granitisé. Cette falaise ancienne est enterrée à sa base par une terrasse solifluée de « Head » argileux avec blocs... se terminant vers la mer en une petite falaise actuelle dominant des récifs de phyllades. Sa destruction par l'érosion marine amène, localement, sur les parties saillantes, l'exhumation de la falaise rocheuse fossile qui redevient actuelle ». (LEMÉE G., 1938).

Le climat de la Hague a les caractères fortement océaniques du climat breton. Il n'est pas sans intérêt de considérer deux exemples de ces falaises, l'un sur le littoral Nord de La Hague, l'autre sur le littoral Sud.

#### 1) Falaise Nord à Landemer (Fig. 6) :

De bas en haut la zonation est la suivante :

a) *Les rochers marins* montrent les étages lichéniques habituels des côtes armoricaines rocheuses (DAVY DE VIRVILLE, 1936), avec quelques particularités dues à l'exposition nord et au caractère battu de la côte.

L'échelon inférieur à *Lichina pygmaea* est prospère. L'échelon à *Verrucaria maura* est très développé, notamment à la base de la falaise. Au contraire, les niveaux héliophiles à *Caloplaca marina* et *Xanthoria parietina* sont réduits. Le niveau aérohalin à *Ramalina* n'apparaît que sur les roches les plus élevées.

b) *La falaise actuelle*, haute de 4 à 8 m., est occupée, dans sa presque totalité, par une pelouse de *Armerion maritimae* répondant au relevé suivant :

Exp. : N.E. ; Pente : 70° ; Alt. : 2 à 5 m ; Rec. Phanéro : 100 % ; Surf. : 5 m<sup>2</sup>.  
Espèces de l'*Armerion* et halophytes :

5-5 Festuca rubra var.	1-1 Daucus gummifer.
2-2 Agrostis stolonifera var. salina.	+ Cochlearia danica.
1-2 Armeria maritima.	+ Lotus corniculatus var. ciliatus.

Compagnes :

1-2 Holcus lanatus.	+ Centaurium scilloides.
1-1 Thrinchia hirta.	+2 Eurhynchium stockesii.
+ Anthoxanthum odoratum.	

Quelques espèces de la pelouse (*Armeria*, *Festuca*, *Daucus*...) descendent dans les anfractuosités des rochers de la zone des *Ramalina* et des *Xanthoria* où elles forment, avec *Crithmum maritimum* et *Spergularia rupicola*, une association pionnière analogue à celles des *Crithmo-Staticea* méditerranéens, mais qui appartient, ici, à l'alliance de *l'Armerion maritimae*.

A l'opposé, dans la partie supérieure de la falaise apparaissent les espèces de la lande.



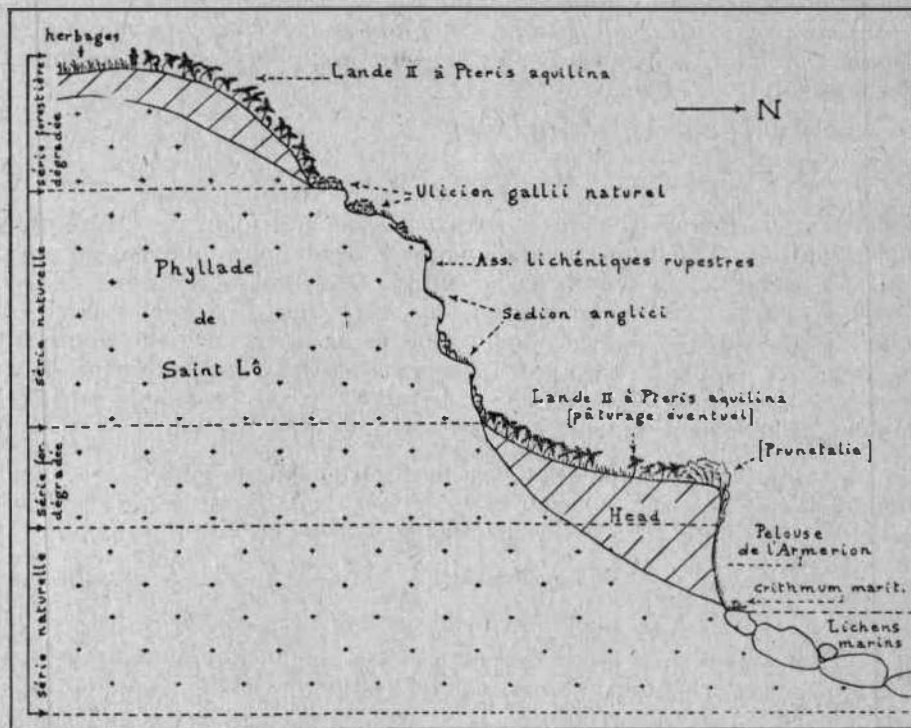


Fig. n° 6 - Falaise de Landemer, dans la Hague (Manche)

c) *La terrasse de « Head »* : est presque entièrement revêtue par une ptéridaie dont le relevé suivant est un exemple typique :

Exp. : N.E. ; Pente : 20° ; Alt. : 15 m. ; Rec. Phanéro : 100 % ; pas de Crypto. Surf. : 20 m<sup>2</sup> ; Sol brun, oligotrophe, non podzolique, profond, avec traces d'incendie.

5-4 Pteridium aquilinum.	+2 Festuca capillata.
3-3 Ulex gallii.	+2 Festuca rubra.
2-2 Potentilla erecta.	+2 Teucrium scorodonia.
2-2 Polygala serpyllacea.	+2 Achillea millefolium.
2-2 Dactylis glomerata.	+2 Calluna vulgaris.
2-2 Anthoxanthum odoratum.	+2 Sieglingia decumbens.
1.1 Viola riviniana.	+ Jasione montana var. maritima.
1-1 Carex pilulifera.	+ Digitalis purpurea.
1-1 Centaurium scilloides.	+ Rubus sp.
1-1 Galium saxatile.	+ Orchis ericetorum.
1-1 Centaurea nigra.	+ Hypericum perforatum.
+2 Hieracium umbellatum.	+ Luzula campestris.

En outre, çà et là, *Endymion non scriptum*, *Primula acaulis*, *Lonicera periclymenum*, *Epilobium montanum*, *Oxalis acetosella*, *Hedera helix*, *Ruscus aculeatus*...

Cette végétation semble bien dériver de l'ablation, à une époque plus ou moins reculée, d'un groupement forestier, et ses affinités silvatiques apparaissent non seulement dans sa composition floristique, l'état de son sol, mais aussi dans la présence de broussailles (*Prunetalia*) en îlots épars.

La fauche des fougères, utilisées comme litière, et les incendies, s'opposent, plus que le climat marin, au retour des groupements forestiers (forme pauvre du *Carpinion* ou forme riche du *Quercion*).

La transformation en pâturages est possible.

d) *L'ancienne falaise rocheuse* : héberge plusieurs types d'associations végétales suivant la profondeur du sol.

L'une des plus intéressantes est celle des petits replats rocheux, installée sur « micro-ranker humique » :

Exp. : N.E. ; Pente : 5 à 15° ; Alt. : 30 m ; Recouv. Phanéro : 80 %. Recouv. Crypto : 40 % ; Surf. : 0,50 m<sup>2</sup>.

Espèces du *Sedion anglici* et des *Festuco Sedetalia* :

4-3 *Sedum anglicum*. + *Jasione montana* var. *maritima*.  
2-3 *Aira praecox*.

Compagnes :

3-2 *Festuca ovina*. 1-2 *Erica cinerea*.  
2-1 *Hypochaeris radicata*. + *Ulex gallii* plt.  
+ *Anthoxanthum odoratum*. +2 *Silene maritima*.

*Cryptogames* :

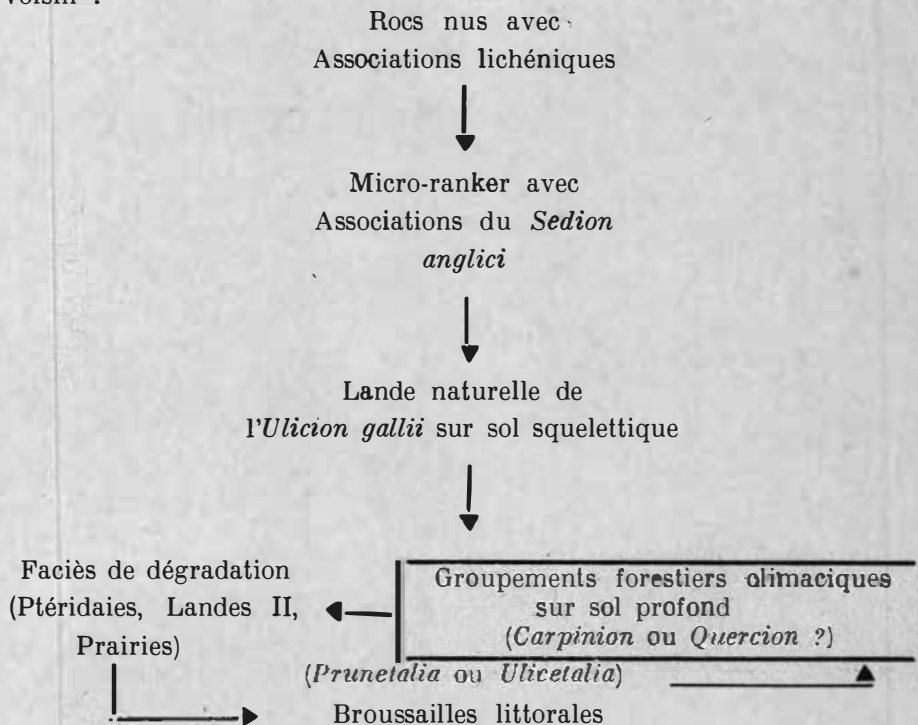
2-3 *Dicranum scoparium*. 2-2 *Cladonia impexa*.  
1-2 *Polytrichum piliferum*. 1-2 *Cladonia chlorophea*.  
+2 *Stereocaulon coralloides*. +2 *Cladonia squamosa*.

Ce groupement, proche des associations du *Sedion anglici* décrites par BRAUN BLANQUET et TUXEN (1951) sur les côtes d'Irlande, ouvre la voie à une lande naturelle à *Ulex gallii* et *Erica cinerea* (*Ulicion gallii* DES ABBAYES et CORILLION 1949) qui frange des faciès de dégradation forestière, caractéristiques de sols plus profonds.

Sur l'ancienne falaise, à partir des pointements rocheux dénudés, la succession chorologique est donc la suivante :



La succession dynamique (tant végétale qu'édaphique) suit un schéma voisin :



## 2) Falaise Sud à Herqueville (Fig. 7) :

Les grandes lignes de la zonation sont identiques, avec, cependant, une certaine variation due à l'exposition ensoleillée.

Les pentes de la falaise ancienne, en dehors des pointements rocheux (*Sedion anglici*, *Ulicion gallii* naturel) sont occupées par une lande secondaire dont les divers faciès paraissent sous la dépendance de la profondeur du sol et des modalités d'exploitation.

Les faciès à *Ulex gallii* et *Erica cinerea* dominants se développent de préférence sur sol peu profond, érodé et présentant des signes plus ou moins nets de podzolisation. Comme dans le reste du Massif Armoricaïn, fauchage, et sans doute étrépage ont pu favoriser le développement de ces faciès.

Les faciès à *Pteridium aquilinum*, dominant, sont caractéristiques des sols un peu plus profonds. Les incendies, contemporains, favorisent leur extension au détriment des faciès précédents.

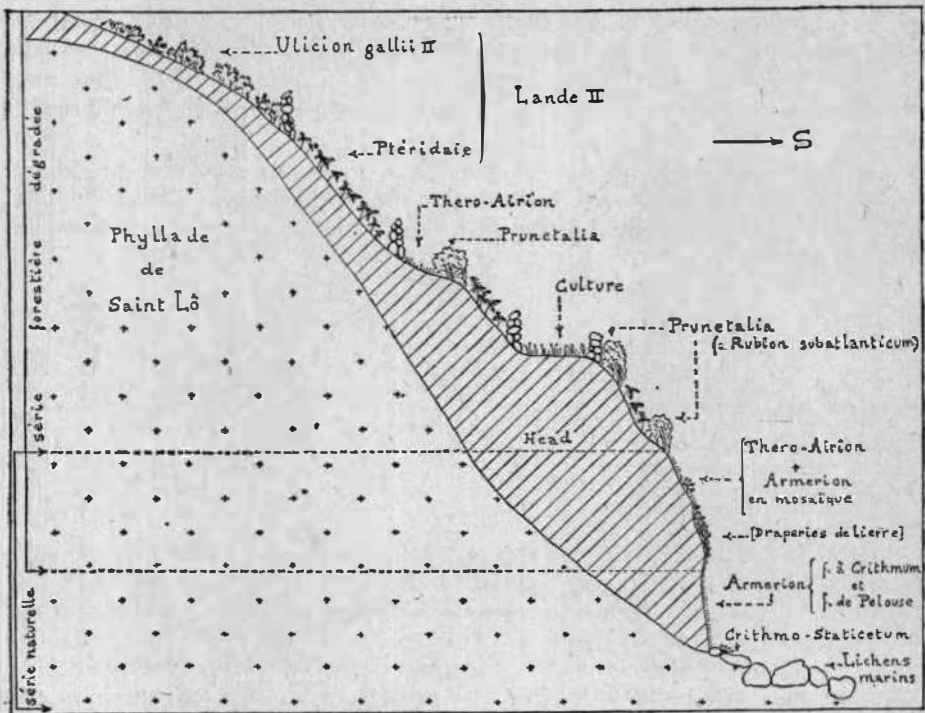


Fig. n° 7 - Falaise d'Herqueville, dans la Hague (Manche)

— La coulée de Head, disposée, ici en terrasses successives présente, elle aussi, ces divers faciès de lande secondaire, entre-mêlés de cultures et de pâturages maigres et piquetés de broussailles du *Rubion subatlanticum* :

Exp. : S.W. ; Pente : 15° ; Hauteur : 1 m 50 à 2 m ; Rec. : 100 % ; Surf. : 40 m<sup>2</sup>.  
 4-4 *Rubus* sp. 1-1 *Teucrium scorodonia*.  
 4-4 *Prunus spinosa*. + -2 *Urtica dioica*.  
 1-2 *Pteridium aquilinum*. + *Fumaria capreolata*.  
 1-1 *Galium mollugo*. + *Rubia peregrina*.

Sur substrat décapé par érosion et aussi le long des sentiers, s'observe une abondante végétation d'espèces annuelles relevant de l'alliance du *Thero-Airion* Tx. 1951 dont le relevé suivant est un exemple typique :

Exp. : S.S.W. ; Pente : 50° ; Alt. : 50 m ; Surf. : 1 m<sup>2</sup> ; Rec. : 90 % ; pâturage léger.

3-4 <i>Vulpia sciuroïdes</i> .	+ <i>Bromus mollis</i> .
2-3 <i>Plantago coronopus</i> .	+ <i>Filago minima</i> .
2-3 <i>Anthemis nobilis</i> .	+ <i>Plantago lanceolata</i> .
2-2 <i>Aira procox</i> .	+ <i>Teesdalea nudicaulis</i> .
1-2 <i>Achillea microcarpa</i> .	+ <i>Trifolium scabrum</i> .
1-2 <i>Rumex acetosella</i> .	+ <i>Spergularia rubra</i> .
1-2 <i>Moenchia erecta</i> .	+ <i>Dactylis glomerata</i> .
1-1 <i>Hypochoeris glabra</i> .	+ <i>Aira caryophyllea</i> .
+ -2 <i>Sedum anglicum</i> .	+ <i>Ornithopus perpusillus</i> .
+ -2 <i>Silene nutans</i> .	+ <i>Scleranthus annuus</i> .
+ <i>Cerastium semidecandrum</i> .	
+ <i>Erodium glutinosum</i> .	+ -2 <i>Ceratodon purpureus</i> .

— *La falaise actuelle*, terreuse, est, ici, caractérisée par une végétation hétérogène avec mosaïque fréquente de groupements du *Thero-Airion*, de l'*Armerion*, voire de l'*Ulicion gallii*. Ça et là, apparaissent quelques broussailles et draperies de lierre (*Hedera helix*) à affinités forestières.

— A la base de la falaise, et sur les rochers, l'association pionnière à *Crithmum maritimum* est beaucoup mieux développée. Ça et là, elle s'enrichit en espèces sud-atlantiques telles que *Statice occidentalis* ou *Inula crithmoïdes*.

En voici un relevé :

Exp. : S. ; Très protégée ; Pente : 40° ; Surf. : 1 m<sup>2</sup> ; Rec. : 50 % ; Faille de la roche et coulée de solifluction riche en éléments fins ; un mètre au-dessus du niveau des grandes mers.

3-3	<i>Statice occidentalis</i> .	+2	<i>Festuca rubra</i> .
2-2	<i>Armeria maritima</i> .	+	<i>Daucus gummifer</i> .
2-2	<i>Spergularia rupicola</i> .	+	<i>Euphorbia portlandica</i> .
1-2	<i>Crithmum maritimum</i> .		

Cette association (*Crithmo-Staticetum occidentalis*), d'affinités méridionales, qui se développe en cet endroit grâce à un micro-climat favorable, et que nous rencontrerons plus fréquemment sur les côtes bretonnes, paraît intermédiaire entre l'alliance méditerranéenne du *Crithmo-Staticion* MOLINIER 1934 et celle, nordique, de l'*Armerion maritimae*. Elle pourrait rentrer dans le cadre de l'alliance atlantique du *Crithmion maritimae* créée en 1928, par PAVILLARD, à supposer que l'on accorde une existence réelle à celle-ci. Il faudrait, dans le cas contraire, et c'est l'avis de R. TUXEN, ranger le *Crithmo-Staticetum* dans l'alliance de l'*Armerion*, dont il serait l'une des associations présentant le plus d'affinités sud-atlantiques. Reste alors à savoir s'il ne conviendrait pas de répartir en deux sous-alliances les végétations des hauts de schorre et des bases de falaises du domaine atlantique, que séparent un certain nombre de caractères floristiques et écologiques (*Eu Armerion* et *Crithmo-Armerion* par exemple) ?

b) LE CAP FRÉHEL (C.-d.-N.) : Site prestigieux aux magnifiques falaises de grès rose feldspathique, hautes de 70 m et souvent battues avec violence par les flôts, le Cap Fréhel fournit l'un des exemples les plus originaux de la végétation des côtes rocheuses nord-bretonnes. L'intérêt exceptionnel de ce cap provient d'une part, du grand développement des landes sur le plateau sommital et d'autre part, des modalités variables de la zonation végétale sur des falaises diversement exposées.

#### 1) *Le plateau* :

Suivant la topographie mais aussi la nature du substrat, plusieurs types de landes s'y observent (Fig. 8) :

a) *Lande riche à Ulex europaeus* : C'est une lande broussailleuse élevée (1 à 3 m), impénétrable sur les crêtes diabasiques, au sol relativement profond, assez riche et non podzolique.

Exp. : S.W. ; Pente : 2 à 5 % ; Hauteur : 1 m 5 à 2 m ; Rec. : 100 % ;  
 Surf. : 20 m<sup>2</sup>.

*Espèces des Calluno-Ulicetalia :*

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 4-4 <i>Ulex gallii</i> × <i>europaeus</i> . | +2 <i>Sarothamnus scoparius</i> . |
| 1-3 <i>Ulex europaeus</i> .                 | +2 <i>Erica cinerea</i> .         |
| 1-3 <i>Cuscuta epithymum</i> .              |                                   |

*Espèces compagnes et Silvatiques :*

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1-3 <i>Pteridium aquilinum</i> .  | + <i>Solanum dulcamara</i> .                      |
| 1-3 <i>Rubus</i> sp.              | + <i>Viola riviniana</i> .                        |
| +2 <i>Salix atrocinerea</i> .     | + <i>Rosa pimpinellifolia</i> .                   |
| +2 <i>Digitalis purpurea</i> .    | + <i>Epilobium spicatum</i> .                     |
| +2 <i>Endymion non scriptum</i> . | + <i>Gnaphalium undulatum</i> .                   |
| + <i>Lonicera periclymenum</i> .  | + <i>Brachypodium pinnatum</i> var. <i>rupes-</i> |
| + <i>Senecio silvaticus</i> .     | tre.  |
| + <i>Teucrium scorodonia</i> .    |   |

Cette lande paraît à Fréhel sous la dépendance du substratum diabasique. Appartenant à l'ordre des *Calluno-Ulicetalia* Tx. 1937, elle diffère nettement de l'association à *Ulex gallii* et *Erica cinerea* tant par sa composition floristique, que par son écologie (GÉHU et GÉHU FRANCK, 1960), et possède des affinités silvatiques certaines.

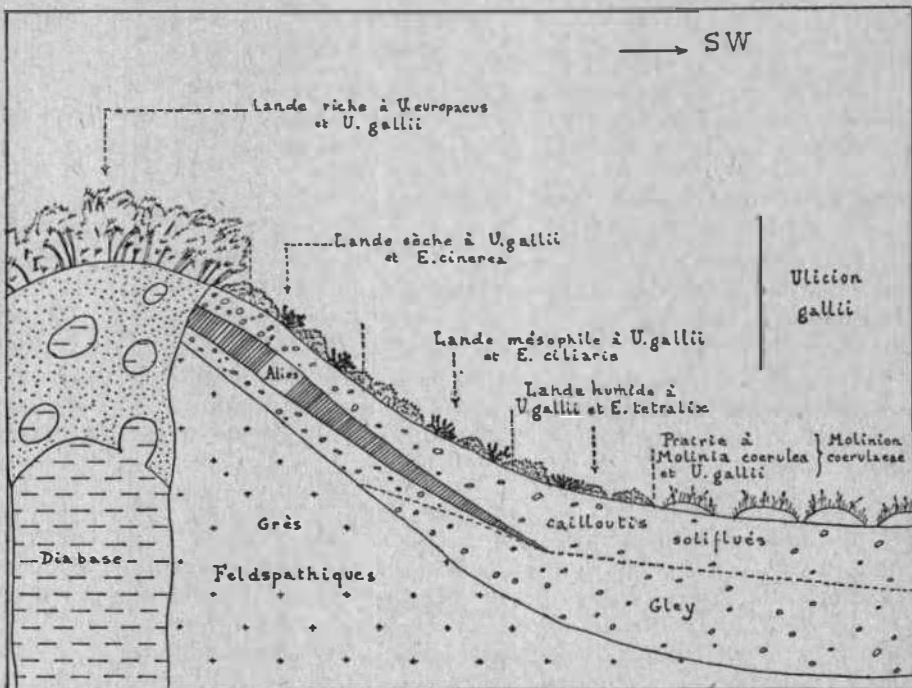


Fig. n° 8 - Transect sur le plateau de Fréhel (Côtes-du-Nord)

b) *Lande sèche à Ulex gallii et Erica cinerea* : Cette lande basse ou peu élevée (0,50 m) apparaît sur grès feldspathique dans la partie supérieure des pentes de thalwegs. Elle frange généralement la précédente. Le sol, un podzol humo-ferrugineux est peu profond.

Exp. : E. ; Pente : 5° ; Rec. : 100 % ; Hauteur : 30 cm ; Surf. : 25 m<sup>2</sup>.  
Espèces de l'*Ulicion gallii* :

3-3	<i>Ulex gallii</i> .	+2	<i>Erica ciliaris</i> .
1-2	<i>Ulex gallii</i> × <i>europaeus</i> .	+	<i>Symaethis planifolia</i> .

Espèces des *Calluno-Ulicetalia* et des *Nardo-Callunetea* :

4-4	<i>Erica cinerea</i> .	+	<i>Danthonia decumbens</i> .
3-3	<i>Calluna vulgaris</i> .	+	<i>Viola canina</i> .
+	<i>Carex pilulifera</i> .	+2	<i>Cuscuta epithimum</i> .

Compagnes :

+	<i>Solidago virga aurea</i> .	+2	<i>Agrostis tenuis</i> .
+	<i>Teucrium scorodonia</i> .		

Cette lande correspond à l'association à *Ulex gallii* et *Erica cinerea* étudiée par VAN DEN BERGHEM en 1958 dans le Finistère. Cependant deux espèces ibéro-atlantique de l'*Ulicion gallii* manquent ici : *Lithospermum diffusum* et *Arrhenatherum thorei* ; et il en va de même pour *Centaurium scilloïdes*.

c) *Lande « mésophile » à Ulex gallii et Erica ciliaris* : C'est le groupement de landes le plus fréquent à Fréhel où il apparaît sur de nombreux replats ou sur les parties moyennes des pentes de thalwegs. Le sol quelque peu plus profond, est un podzol à tendance humique.

Exp. : E. ; Pente : 5° ; Hauteur : 25 cm ; Recouv. 100 % ; Surf. : 25 m<sup>2</sup>.  
Espèces de l'*Ulicion gallii* :

4-4	<i>Erica ciliaris</i> .	2-3	<i>Ulex gallii</i> .
3-2	<i>Symaethis planifolia</i> .		

Espèces différentielles de lande humide :

1-1	<i>Molinia coerulea</i> .	+2	X <i>Erica wattsoni</i> .
+2	<i>Orchis ericetorum</i> .	+2	<i>Salix repens</i> .
+2	<i>Erica tetralix</i> .	+	<i>Gentiana pneumonanthe</i> .

Espèces des *Calluno-Ulicetalia* et *Nardo-Callunetea* :

1-2	<i>Calluna vulgaris</i> .	1-2	<i>Potentilla erecta</i> .
1-2	<i>Erica cinerea</i> .	+	<i>Danthonia decumbens</i> .

Physionomiquement bien caractérisée par la dominance d'*Erica ciliaris*, cette lande diffère de la précédente par la présence d'espèces des *Molinietalia*. Son écologie est également bien différente (GÉHU et GÉHU FRANCK) 1960.

Dans le Finistère, VAN DEN BERGHEM 1958 considère ce type de lande comme une sous-association à *Molinia* de la lande sèche à *Erica cinerea*. Quoiqu'il en soit de son individualité sociologique, ce groupement de l'*Ulicion gallii*, forme sur les pentes des thalwegs de Fréhel une ceinture très développée, montrant divers termes de transitions avec les landes voisines à *Erica cinerea* d'une part, à *Erica tetralix* de l'autre.

d) *La lande humide à Ulex gallii et Erica tetralix* : Elle est cantonnée à la base des pentes et dans le fond des vallons peu profonds. Sur pente, même très faible, elle est normalement disséquée par un réseau de canaux de forme et d'importance variable. Son sol, très faiblement tourbeux, ou d'humus brut humide organo-minéral, montre un profil de podzol

humique sur pseudo gley.

Exp. : S.E. ; Pente : 2° ; Hauteur : 30 cm ; Recouv. : 100 % ; Surf. : 30 m<sup>2</sup>.

Espèces de l'*Ericion tetralicis* et des *Erico Sphagnetalia* :

1-2 + *Sphagnum compactum*. 3-3 *Erica tetralix*.  
+2 + *Sphagnum tenellum*.

Différentielles atlantiques (*Ulicion gallii*) :

3-3 *Ulex gallii*. +2 *Carex binervis*.  
3-3 *Erica ciliaris*. +2 *Symaethis planifolia*.  
1-2 *Erica wattsoni*.

Espèces du *Molinion coeruleae* et des *Molinietalia* :

2-2 *Molinia coerulea*. + *Orchis ericetorum*.  
1-2 *Salix repens*. + *Juncus silvaticus*.  
+2 *Cirsium anglicum*. + *Succisa pratensis*.  
+2 *Carex panicea*. + *Centiana pneumonanthe*.

Espèces des *Calluno-Ulicetalia* et *Nardo-Callunetea* :

2-2 *Potentilla erecta*. +2 *Pedicularis silvatica*.  
1-2 *Calluna vulgaris*. +2 *Leucobryum glaucum*.  
1-1 *Danthonia decumbens*. 1-2 *Cladonia impexa*.

Dans les canaux : Sur sol organo-minéral :

2-4 *Zygnema ericetorum*. +2 *Carex panicea*.  
+2 *Pinguicula lusitanica*. +2 *Cirsium anglicum*.  
+2 *Anagallis tenella*. +2 *Scirpus multicaulis*.  
+2 *Molinia coerulea*. + *Drosera rotundifolia*.

Caractérisé par la dominance d'*Erica tetralix*, l'abondance des espèces du *Molinion*, l'apparition des sphaignes, ce groupement appartient aux *Ericeto-Sphagnetalia*. Il s'en écarte cependant, comme la plupart des landes humides atlantiques, par la nature de son sol, organo-minéral. En l'absence de *Scirpus coespitosus* ssp. *germanicus* et *Juncus squarrosus*, inconnus à Fréhel, il apparaît comme une forme appauvrie et nettement plus sèche de l'association décrite par VAN DEN BERGHEM dans le Finistère sous le nom de *Tetraliceto-Ulicetum gallii*.

e) Enfin une prairie dense à *Molinia coerulea* (*Molinieto-Ericetum ciliaris* VAN DEN BERGHEM 1958), mêlée d'espèces de la lande humide occupe le fond de certains vallons et termine cette succession de groupements qui se repètent en chaîne à la surface du plateau.

Cà et là, quelques trous d'eau à *Potamogeton oblongus*, *Scirpus fluitans*, *Helodes palustris*, *Sphagnum palustre*, avec frange marginale d'*Eleocharis multicaulis* (*Hypericion helodis* Br. Bl. et Tx. 1943 em. MULLER et GOR 1960) et plus rarement de *Littorella lacustris* (*Littorellion KOCH* 1926).

Dans les vides de la lande : *Cicendietum filiformis* avec *Microcala pusilla*, *Cicendia filiformis*, *Radiola linoïdes*, *Hypericum humifusum*, *Anagallis tenella*, *Sagine subulata*...

Aucune de ces landes ne semble primitive. Pourtant l'aspect de ce vaste plateau, battu des vents et entièrement couvert de landes, peut être troublant à ce point de vue... On ne peut cependant attribuer au climat marin et à la violence des vents, l'absence, à Fréhel, d'un manteau forestier buissonnant que l'on retrouve sur les pointes voisines (à Fort-la-Latte par exemple). C'est en réalité la nature de la roche (grès feldspathique) qui, rendant ici la végétation première et son sol, beaucoup plus fragile aux pratiques de coupe et d'étrépage, dont il subsiste des traces bien visi-



bles, a permis le développement d'une série régressive menant de façon quasi irréversible, aux groupements actuels. Les incendies contemporains agissent en gros dans le même sens. Remarquons encore que la stabilité des diverses landes précédemment décrites n'est pas égale, et il est particulièrement significatif d'observer l'apparition de quelques broussailles, non pas uniquement dans le fond de thalwegs mais aussi et surtout sur les crêtes diabasiques dont le sol est plus profond et mieux pourvu en sels nutritifs.

## 2) Les falaises :

Sur les falaises de Fréhel, comme sur celles de nombreux promontoires, les ceintures de végétation varient de façon notable dans leur localisation, leur composition floristique, leur importance respective, suivant l'influence, plus ou moins grande, de nombreux facteurs écologiques. Parmi ceux-ci, le degré d'exposition aux vents dominants et aux embruns, l'orientation et le pourcentage de la pente des falaises, la nature du substratum, ont naturellement un rôle décisif.

Le premier sujet d'intérêt de ces falaises réside dans le grand développement d'une lande littorale qui partant du sommet descend souvent jusqu'à mi-pente. Formée de buissons bas, modelés par le vent, elle répond à une composition floristique très proche de la lande sèche.

Le sol très superficiel est un podzol érodé et tronqué sur la crête de la falaise, mais généralement un ranker humique sur les pentes.

Les sols podzoliques n'étant pas climaciques dans nos régions, il semble que seules les portions de cette lande (*Ulicion gallii*), développées sur ranker, puissent être considérées comme primitives.

Dans les vides, sur plaques humiques ou sur substrat organo-minéral apparaissent en nombre les espèces du *Sedion anglici*. *Romulea columnae* est abondant au premier printemps.

En maints endroits, la lande littorale est brutalement interrompue par une muraille verticale sur laquelle ne s'accrochent que quelques espèces du groupement (*Ulex*, *Calluna*) et un certain nombre de chasmophytes (*Umbilicus pendulinus*, *Cineraria maritima*...).

Mais en d'autres places (Fig. 9) sur pentes arides ou gradins escarpés, de nombreuses espèces, au contraire, viennent s'adjoindre au cortège floristique de la lande, pour former une sorte de pelouse ouverte et rocailleuse où se mêlent : *Ulex gallii*, *Ulex europaeus*, *Calluna vulgaris*, *Erica cinerea*, *Silene maritima*, *Jasione maritima*, *Festuca duriuscula*, *Euphorbia portlandica*, *Hieracium peleterianum*, *Hieracium umbellatum*, *Teucrium scordonia*, *Viola riviniana*, *Hedera helix*, *Solidago virga aurea*, *Erythraea subcapitata*, *Plantago coronopus*, *Asparagus prostratus*, *Armeria maritima*, *Festuca rubra*, *Sedum anglicum*, *Aira caryophyllea*, *Cuscuta epithymum*, etc...

Cet ensemble n'est sans doute pas seulement un mélange et une mosaïque d'espèces de l'*Armerion maritimae*, de l'*Ulicion gallii* et du *Sedion anglici*, c'est aussi semble-t-il, un groupement rupestre et héliophile marginal des landes supérieures.

En dehors des promontoirs de grès découpés, presque entièrement revêtus par la lande ou ce groupement marginal, on observe fréquemment, au-dessus des anses et à partir de la mi-falaise, le développement de ptéridaies, sur sol moins squelettique. A la base de celles-ci, les pelouses de l'*Armerion* sont bien développées sur ranker de colluvion, alors qu'elles manquent sur les éperons rocheux dépourvus de sol, ou y sont réduites à quelques touffes d'*Armeria*, *Crithmum*, *Festuca*...

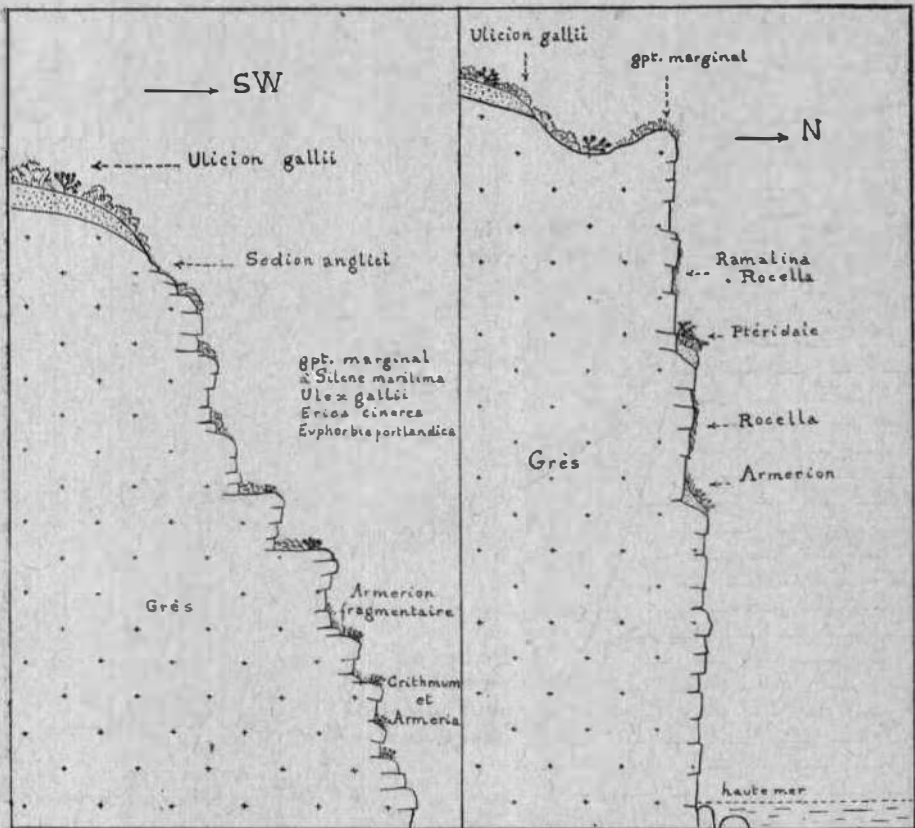


Fig. nos 9 et 10 - Falaise du Cap Fréhel (Côtes-du-Nord)  
Parois et escaliers de grès feldspathique rose

Le niveau bionomique de ces ceintures est nettement relevé vers la pointe du cap où la végétation de l'*Armerion* apparaît au sommet du promontoire.

Sur les faces nord et nord-est (Fig. 10), apparemment moins exposées aux embruns que les faces ouest et sud-ouest, mais très ombrées, la lande et son groupement marginal, héliophiles, ne quittent guère les bords du plateau, tandis que les ptéridaies et les pelouses aérohalines infiltrées d'éléments silvatiques (GÉHU et GÉHU FRANCK 1961) prennent un développement inaccoutumé et que les parois rocheuses se couvrent d'un revêtement dense de lichens de l'étage des *Ramalina* et *Rocella*.

Toutefois, aux expositions ensoleillées, également, la lande peut rester cantonnée sur le sommet de la falaise. Mais celle-ci, est alors formée au détriment des coulées de diabase qui parcourent le plateau gréseux et qui donnent naissance à un substrat beaucoup plus riche en colloïdes argileux et en cations alcalino-terreux que les grès feldspathiques.

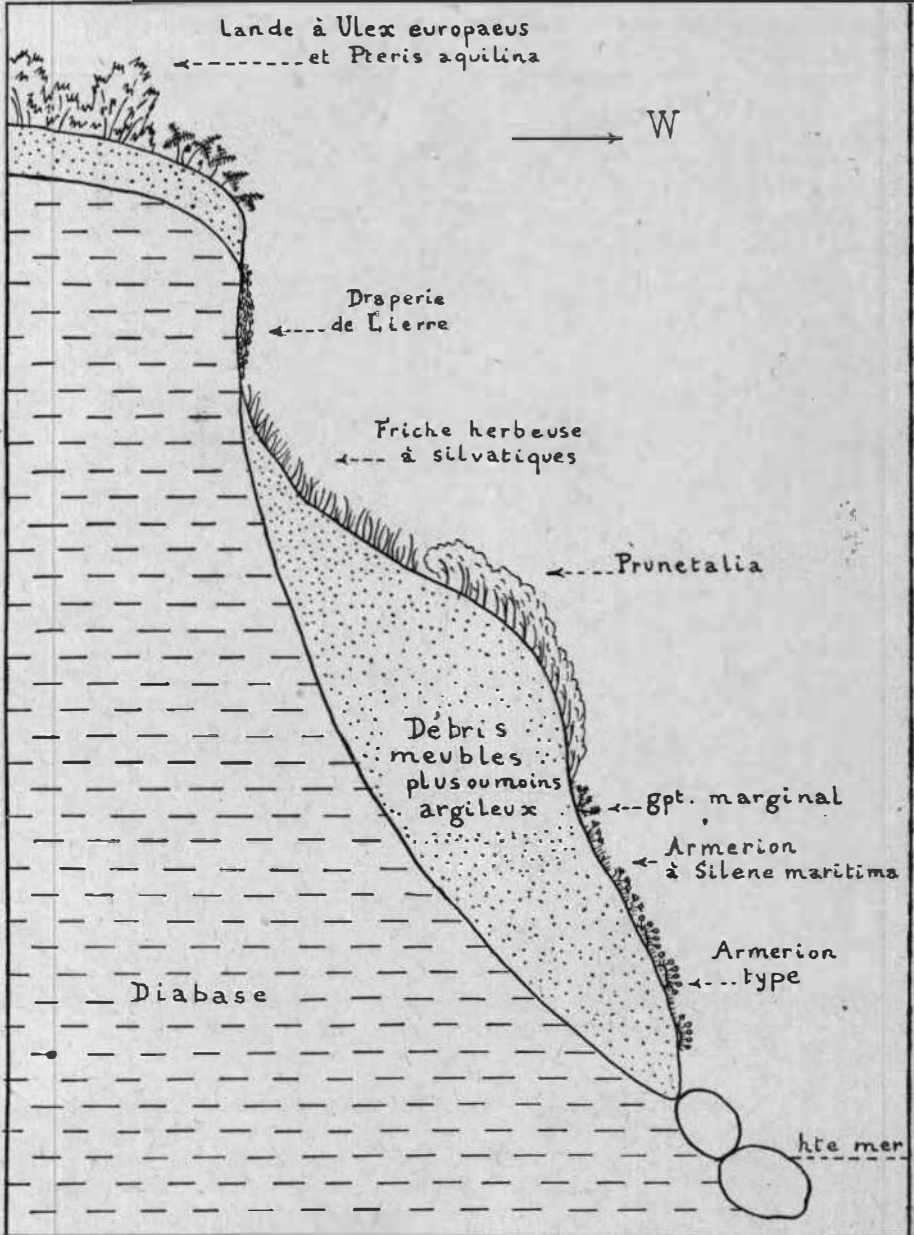


Fig. n° 11 - Falaise de Fréhel (Côtes-du-Nord), au niveau des filons de diabase

Dans ce cas (Fig. 11), on observe à la base une pelouse de l'*Armerion* à laquelle succèdent des broussailles des *Prunetalia* (*Ulex europaeus*, *Prunus spinosa*, *Rubus ulmifolius*, *Malus communis*...) développées au milieu d'une friche herbeuse à *Brachypodium pinnatum* var. *rupestre*, riche en silvatiques telles que : *Pteris aquilina*, *Teucrium scorodonia*, *Pulmonaria angustifolia*, *Stellaria holostea*, *Melandryum rubrum* var. *zellan-dicum*, *Primula acaulis*, *Hypericum pulchrum*, *Viola riviniana*, *Endymion non scriptum*, *Brachypodium silvaticum*, *Digitalis purpurea*, *Succisa pratensis*...

Mentionnons aussi la présence, çà et là, comme sur toute la côte du plateau gréseux d'Erquy-Fréhel, de bouquets d'*Osmunda regalis* apparaissant dans la falaise, grâce à des suintements minimes, jusqu'au niveau des *Crithmum* et *Armeria*.

Enfin remarquons les groupements « ornithocoprophiles » à *Lavatera arborea* (GÉHU et GÉHU FRANCK 1961), liés aux aires de nidification des oiseaux marins.

c) A ERQUY (Côtes-du-Nord), la pointe de Caroual montre une zonation lichenique très accentuée. L'intérêt de cette falaise réside en outre dans le développement d'un groupement dominé par *Geranium sanguineum* (*Geranion sanguinei* Tx. 1960).

Exp. : W. ; Pente : 5° ; Alt. : 20-25 m ; Hauteur : 25 cm ; Recouv. : 100 %.

5-4	<i>Geranium sanguineum</i> .	+2	<i>Iris foetidissima</i> .
3-2	<i>Hedera helix</i> .	+2	<i>Rubus ulmifolius</i> .
2-3	<i>Brachypodium pinnatum</i> var. <i>rupestre</i> .	+2	<i>Ruscus aculeatus</i> .
2-2	<i>Cineraria maritima</i> .	+2	<i>Agropyrum pungens</i> .
2-2	<i>Ligustrum vulgare</i> .	+	<i>Euphorbia portlandica</i> .
1-3	<i>Ulex europaeus</i> .	+	<i>Allium vineale</i> .
1-1	<i>Rubia peregriana</i> .	+	<i>Carduus tenuiflorus</i> .
		+	<i>Orobanche hederæ</i> .

Les groupements à *Geranium sanguineum* se rencontrant jusque sur les côtes de Norvège et de Finlande, ne paraissent pas en relation nécessaire avec le *Quercion pubescentis petraeae* (R. TUXEN). Il s'agit de groupements de « lisière ».

A Erquy, l'évolution dynamique de la pelouse à *Geranium* mène à une fruticée dominée par *Ulex europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Rubus sp.* avec, en sous-strate, *Hedera* et *Ruscus*.

Sur la pente raide sous-jacente, abondance réduite des espèces de la liste précédente sauf de *Hedera helix* qui domine, et apparition de quelques espèces de l'*Armerion*. *Silene maritima* joue ici un rôle physiognomique important. Il y a ensuite passage direct au *Crithmo-Staticetum occidentalis*.

d) LA POINTE DE DINAN (près Morgat, Crozon, Finistère).

La Pointe de Dinan fournit un exemple typique de la végétation des grandes pointes finistériennes.

La falaise haute d'une centaine de mètres, faite de grès armoricains (Ordovicien inférieur), se termine par une masse de rochers ruiniformes très pittoresques, nommés « Château de Dinan ».

Percée de nombreuses grottes où s'engouffre la mer, cette masse rocheuse est reliée à la terre par une double arcade de grès. Sur ce promontoire majestueux et puissant, les grandes lignes de la zonation végétale peuvent être résumées de la façon suivante :

1°) Dans les anfractuosités de rochers très exposés aux embruns et pratiquement décapés de tout sol : *Crithmo-Staticefum*.

Exp. : S. ; Alt. : 35 m.

3-3 *Crithmum maritimum*.

2-3 *Armeria maritima*.

1-2 *Spergularia rupicola*.

1-1 *Daucus gummifer*.

+2 *Cochlearia officinalis*.

+ *Beta maritima*.

et çà et là :

1-2 *Statice occidentalis*.

1-3 *Inula crithmoides*.

Au même niveau, très développés dans les fentes humides et ombrueuses de la falaise :

3-3 *Cochlearia officinalis*.

3-2 *Asplenium marinum*.

accompagnés parfois d'*Armeria*, *Festuca rubra* var. et *Crithmum maritimum* plus ou moins étiolés.

2°) Les replats où s'est accumulée un peu de terre, très organique, sont occupés par une pelouse fermée riche en plantes halophiles (*Armerion maritimae*).

Exp. : W. ; Alt. : 20 m ; Recouv. : 98 % ; Surf. : 2 m<sup>2</sup>.

3-3 *Armeria maritima*.

3-3 *Spergularia rupicola*.

3-2 *Festuca rubra* var.

1-2 *Catapodium marinum*.

+2 *Crithmum maritimum*.

+2 *Silene maritima*.

+ *Sagine maritima*.

+ *Plantago coronopus*.

Sur les terrasses, très exposées et garnies d'un sol organo-minéral peu épais, la pelouse cède la place à un groupement du type suivant :

Exp. : N.W. ; Pente : 10° ; Alt. : 15 m ; Recouv. : 90 % ; Surf. : 0,5 m<sup>2</sup>.

4-3 *Catapodium marinum*.

3-2 *Plantago coronopus*.

2.2 *Armeria maritima*.

2-2 *Sagine maritima*.

+ *Crithmum maritimum*.

+2 *Spergularia rupicola*.

Il s'agit ici, semble-t-il, d'un groupement nouveau vicariant atlantique du *Sagineto-Cochlearietum danicae* nordique.

3°) Le passage à la lande se fait par une pelouse plus riche en espèces et dont le relevé suivant est un bon exemple :

Exp. : N.W ; Pente : 5° en terrasses ; Alt. : 30 m ; Recouv. : 100 % ; peu de terre fine ; Surf. : 5 m<sup>2</sup>.

5-4 *Festuca ovina* var.

2-2 *Anthyllis vulneraria* var. *maritima*.

1-3 *Lotus corniculatus* var. *ciliatus*.

1-3 *Silene maritima*.

1-2 *Daucus gummifer*.

1-2 *Erica cinerea*.

+ *Plantago coronopus*.

1-2 *Calluna vulgaris*.

+ *Thrinia hirta*.

+ *Euphorbia portlandica*.

+ *Armeria maritima*.

+2 *Eurhynchium stockesi*.

+ *Hypnum cupressiforme*.

avec en plus çà et là : *Leucanthemum vulgare* f., *Holcus lanatus*, *Sedum anglicum*, *Jasione maritima*, *Agrostis tenuis*, *Cochlearia danica*, *Scilla verna*, etc...

4°) *La lande débute par une formation encore très herbeuse :*

Exp. : N.W. ; Pente : 15° ; en terrasses ; Alt. : 50 m ; Surf. : 2 m <sup>2</sup> ; Recouv. : 100 %.	
4-4 <i>Calluna vulgaris</i> .	+ <i>Daucus gummifer</i> .
3-3 <i>Festuca ovina</i> .	+ <i>Solidago virga aurea</i> subsp. <i>rupicola</i> .
2-2 <i>Erica cinerea</i> .	+ <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> .
1-2 <i>Thrinicia hirta</i> .	
+2 <i>Lotus corniculatus</i> .	1-2 <i>Hypnum cupressiforme</i> .
	+2 <i>Cladonia chlorophea</i> .

et en outre, çà et là, *Dactylis glomerata* var. *maritima*, *Hieracium umbellatum*, *Agrostis tenuis*... *Erica cinerea* ne se développe qu'à l'abri des touffes de *Calluna*.

Dans les vides, sur petits replats humiques et en marge de la végétation précédente, on note l'abondance de *Scilla verna* qu'accompagnent diverses espèces du *Sedion anglici*. C'est dans de telles stations que s'observent sur les côtes finistériennes (à Ouessant, Pen Hir) au premier printemps, *Romulea columnae*, *Ophioglossum lusitanicum*, *Isoetes delalandei*... (DIZERBO 1959).

Il s'agit d'un groupement atlantique vicariant de l'association méditerranéenne à *Allium chamaemoly*.

5°) *La crête de la falaise* et le bord du plateau sont occupés par une lande à *Calluna* très rase, fortement érodée avec déchaussement important des touffes étroitement appliquées sur le sol et ne se développant que du côté opposé au vent dominant.

Exp. : N. ; Pente : 3° ; Surf. : 2 m<sup>2</sup> ; Hauteur : 5 à 10 cm ; sol squelettique avec horizon d'humus brut.

5-4 <i>Calluna vulgaris</i> .	+2 <i>Erica cinerea</i> .
2-2 <i>Ulex europaeus</i> f. <i>littoralis</i> .	+ <i>Hieracium peleterianum</i> .
2-2 <i>Festuca ovina</i> .	+ <i>Viola canina</i> .
2-1 <i>Scilla verna</i> .	+ <i>Scorzonera humilis</i> .
1-2 <i>Ulex gallii</i> .	
1-1 <i>Potentilla erecta</i> .	2-2 <i>Cladonia impexa</i> .

Selon toutes probabilités, c'est ici une lande naturelle.

Vers l'intérieur, la végétation devient plus dense, moins prostrée, moins appliquée sur le sol ; les faciès d'érosion s'estompent puis disparaissent tandis que la proportion d'*Erica cinerea* augmente et qu'apparaît *Erica ciliaris*.

Enfin, sur le revers du promontoire, apparaissent quelques broussailles des *Prunetalia* (*Prunus spinosa*, *Rubus* sp., *Lonicera periclymenum*, *Ulex europaeus*) frangeant les cultures.

### III) CONCLUSION.

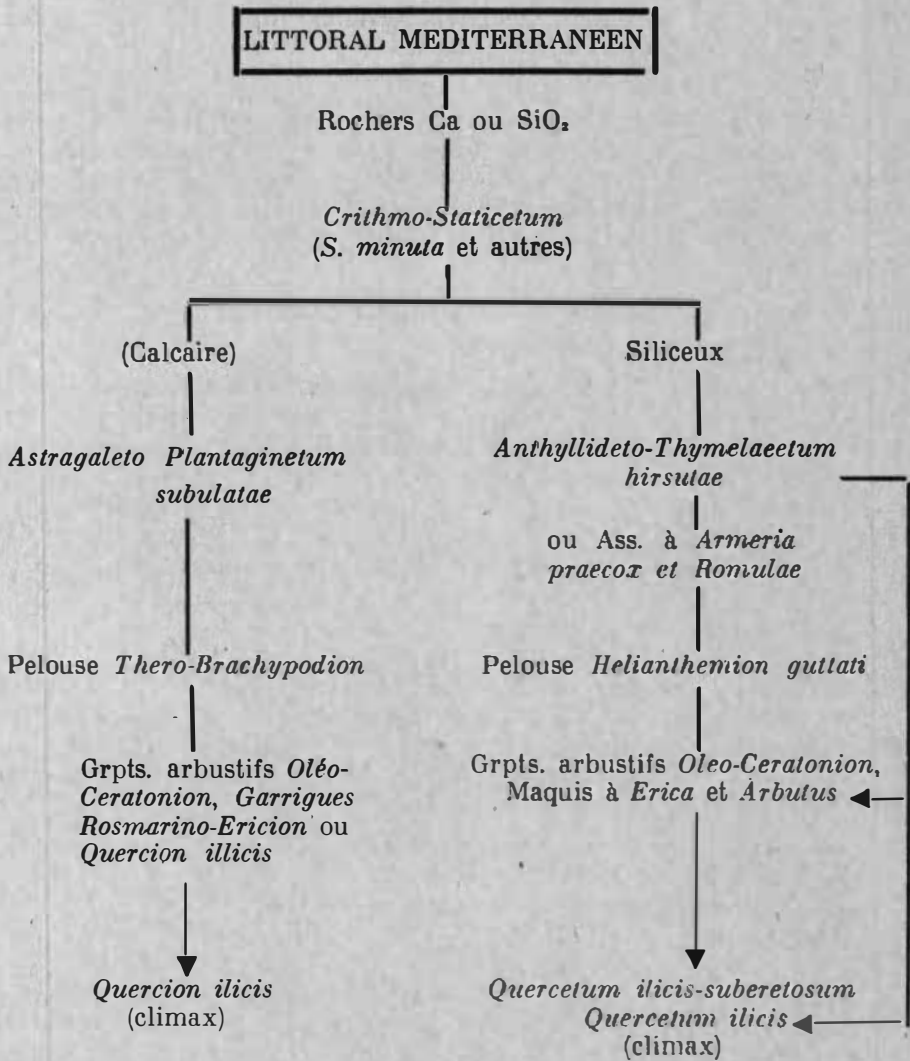
De la mer du Nord à l'Atlantique, de nombreuses variations existent donc, tant dans la flore que dans l'organisation de la végétation des côtes rocheuses et ceci non seulement en fonction des conditions climatiques souvent déterminantes, mais aussi suivant la nature des substratum.

Cependant, si l'on veut bien négliger quelques cas trop particuliers et ne considérer que l'essentiel de la zonation des phanérogames sur les falaises de la Manche, on aura de bas en haut :

- des groupements, à *Crithmum maritimum*, *Spergularia rupicola*, *Statice occidentalis*...

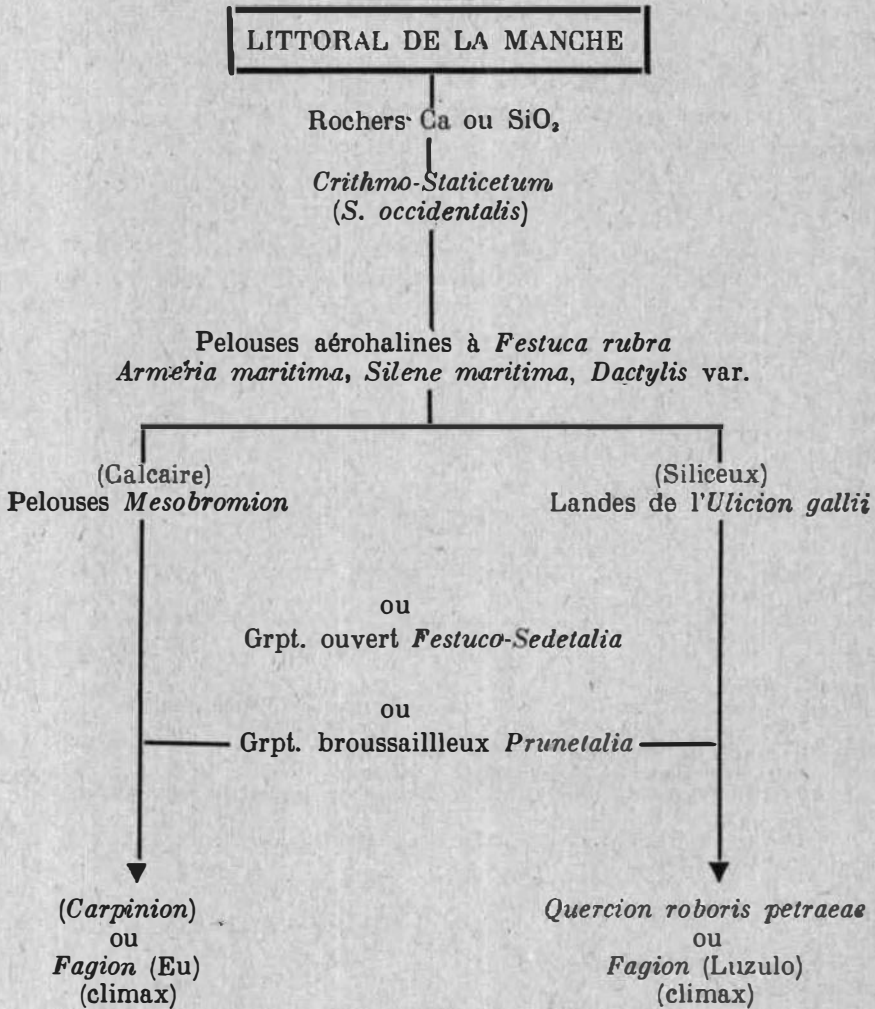
# PARALLELISME DES

## FALAISES ET



# CEINTURES LITTORALES

## COTES ROCHEUSES





- des pelouses aérohalines, à *Festuca rubra* var., *Silene maritima*, *Cochleria danica*, *Armeria maritima*, ou *Dactylis glomerata* var. *maritima* et *Daucus gummifer*.

Puis des groupements secondaires dérivés d'altérations « forestières » ou arbustives qui sont :

- sur calcaire, pelouses du *Mesobromion* ;
- sur silice, landes de l'*Ulicion gallii* (peut être primitives sur les pentes et à l'extrémité des promontoirs les plus exposés), et que remplacent, çà et là, des broussailles des *Prunetalia* ou au contraire des plages d'espèces des *Festuco-Sedetalia*.

Le schéma suivant, inspiré par le Professeur MOLINIER, précise cette zonation et tente d'établir un parallélisme entre les ceintures littorales des côtes rocheuses de la Manche et de la Méditerranée françaises. On y remarquera, en particulier, la différenciation plus précoce et plus complète des séries végétales sur roches calcaires et siliceuses, au littoral méditerranéen.

## B) La côte des dunes :

### a) — Documentation :

- DUCHE J. et HEIM R. - 1931 :  
Recherches sur la flore mycologique des sols sableux.  
I. — Micromycètes des dunes littorales de Biville-Vauville.  
*Rec. Trav. Crypt.* Dédié à L. Mangin.  
Muséum National d'Histoire naturelle, Paris, pp. 431 à 458.
- FOUSSARD H. - 1952 :  
Contribution à l'étude de la végétation des sables maritimes de la presqu'île Guérandaise.  
*Bull. Soc. Sciences naturelles Ouest Fr.* - 6<sup>me</sup> série - T. 2, pp. 1-90.
- FUSTEC-MATHON E. et MATHON C. - 1959 :  
Phytoécologie dunaire sur le littoral continental du Perthuis Breton.  
*Bull. Soc. Ed. Sc. Angers-N.S.* - T. 2, pp. 196-200.
- FUSTEC-MATHON E. et MATHON C. - 1960 :  
Notes écologiques sur les formations dunaires littorales du Perthuis Breton.  
*Bull. Soc. Bot. de France* - T. 107 - Mém. 86<sup>me</sup> session ext., pp. 106-110.
- GÉHU J.-M. - 1961 :  
Activité microbiologique des sables de quelques groupements végétaux du littoral du Pas-de-Calais.  
*Ann. Inst. Pasteur, Paris* - T. 100, pp. 638 à 655.
- HOCQUETTE M. - 1927 :  
Etude sur la végétation et la flore du littoral de la Mer du Nord, de Nieuport à Sangatte.  
*Arch. de Bot.* - T. 1 - Mém. 4.
- HOCQUETTE M. - 1931 :  
La décalcification des dunes du littoral Flamand et ses rapports avec la végétation.  
*Bull. Soc. Linn. Nord de la France* - N° 422, pp. 1 à 19.
- KUNHOLTZ-LORDAT G. - 1928 :  
La Baie d'Audierne et la Baie de Douarnenez. Essai de phytogéographie agricole.  
*Ann. de l'Ecole Nat. agric., Montpellier* - T. 19 - Fasc. 2, pp. 1 à 35.
- KUNHOLTZ-LORDAT G. - 1931 :  
L'association à *Rosa pimpinellifolia* et *Ephedra distachya* de la presqu'île de Quiberon (Morbihan).  
*Ann. Ec. Nat. Agric., Montpellier* - T. 20, pp. 282 à 301.
- TURMEL J.-M. - 1949 :  
Végétation de la côte Ouest du Cotentin.  
*Mém. Muséum Nat. Hist. Nat., Paris* - N.S. - T. 28 - Fasc. 1, pp. 1 à 72.

TURMEL J.-M. - 1959 :

Ecologie des dunes littorales maritimes.

I. — Porosité.

*Bull. Muséum Nat. Hist. Nat., Paris* - 2<sup>me</sup> série 31, pp. 448-454.

II. — Percolation et mouillabilité.

id., pp. 546-554.

VAN DEN BERGHEM C. - 1958 :

Etude sur la végétation des dunes et des landes de la Bretagne.

*Végétatio* - T. 8, pp. 193 à 208.

#### b) — Généralités :

Deux grandes séries de dunes littorales existent le long des côtes atlantiques européennes. L'une va de la frontière franco-espagnole à la Loire et l'autre de Calais (France) au Cap Skagen (Danemark). Entre deux, les dunes apparaissent en îlots plus ou moins réduits, séparés par les multiples accidents topographiques des côtes armoricaines et picardo-normandes. Cependant sur cette partie du littoral, qui correspond au trajet de l'excursion, les sables prennent une plus grande extension sur les côtes orientées à l'ouest (sud de Boulogne, Cotentin...).

Toutes ces dunes, de la Gironde à Bergen (Pays-Bas) sont calcari-fères (\*) (sables coquilliers).

Une importante différence physionomique existe entre les dunes de la Manche orientale et celles du littoral armoricain. Les premières, constamment remaniées par le vent, restent vives parfois jusqu'à plusieurs kilomètres de la plage. Les secondes sont au contraire fixées très tôt, parfois même dès les premiers mètres. Fréquemment soumises à un pâturage extensif elles portent le nom de « mielles ».

Enfin, il convient de souligner l'attaque par la mer presque générale le long de la Manche, des cordons dunaires. Les formations pionnières des hauts de plage, quoique en régression restent cependant bien visibles au niveau de nombreuses invaginations du littoral.

#### c) — Végétation :

Seule la xérocère a été étudiée de façon suivie au cours de l'excursion.

##### 1°) LES DUNES DE OYE-PLAGE (Pas-de-Calais).

Situées en bordure de la mer du Nord entre Calais et Dunkerque, elles appartiennent à une zone de sédimentation active où la mer recule depuis le haut moyen âge. En bordure de mer, il s'agit donc de dunes contemporaines, en formation actuelle. Dans l'intérieur des terres, notamment vers Dunkerque subsistaient avant la construction du complexe sidérurgique de nombreux cordons dunaires plus anciens et partiellement décalcifiés (HOCQUETTE, 1931).

A partir de la plage la xérocère de la dune récente est la suivante :

— *Atriplicetum arenariae* et *Elymeto - Agropyretum juncei*, en mosaïque sur le haut de plage.

— *Elymeto-Ammophiletum* sur la dune embryonnaire.

---

(\*) A l'exception de quelques formations flandriennes plus anciennes (Dunkerque, Ambleteuse, Slack...).

- *Euphorbieto-Ammophiletum* sur le versant maritime et le haut du premier cordon de dunes.
- Groupement à *Festuca dumetorum* et *Euphorbia paralias* sur le revers de la première dune.
- *Tortuleto-Phleetum arenarii*, typique (ou modifié par apparition plus ou moins massive d'*Ononis repens*) et broussailles de l'*Hippophaeto-Sambucetum* dans les pannes sèches des dunes internes.

On pourrait s'étonner de voir ici côte-à-côte deux groupements vicariants géographiques, de l'*Ammophilion arenariae* :

l'*Elymeto-Ammophiletum* boréo-atlantique et l'*Euphorbieto-Ammophiletum* sud-atlantique. Mais il faut songer que le haut de plage et la dune embryonnaire constituent un milieu beaucoup plus frais que la dune elle-même et à fortiori que son revers, sur une côte exposée au nord. Nous sommes de plus ici à la limite de distribution de ces deux groupements que l'on voit se substituer progressivement au gré des variations micro-climatiques ou topographiques.

## 2°) LES DUNES D'HARDELOT (Pas-de-Calais).

Elles appartiennent au vaste système de dunes qui s'étend au sud de Boulogne jusqu'à la Somme. Relativement anciennes, mais toujours calcari-fères, fixées et même boisées vers l'intérieur en maints endroits, ces dunes sont soumises çà et là à d'importants remaniements éoliens qui les éventrent et entraînent le sable en placage sur les collines d'alentours. Sur le front de mer elles apparaissent fortement érodées et la côte, exposée à l'ouest recule nettement ici, sauf en quelques endroits privilégiés (côte sud des estuaires, par exemple), où apparaissent des flèches de sable et des dunes embryonnaires.

A Hardelet, la succession des groupements végétaux débute par un *Ammophiletum* « primaire » dont le stade initial correspond au relevé suivant :

Exp. : S.W. ;	Pente : 30° avec gradins ;	Recouv. : 60 % ;	Surf. : 5 m <sup>2</sup> .
3-3	<i>Ammophila arenaria</i> .	+	<i>Cakile maritima</i> .
2-2	<i>Agropyrum junceum</i> .	(+)	<i>Carex arenaria</i> .
1-2	<i>Euphorbia paralias</i> .		

En juin, par sa teinte vert tendre, ce groupement est physionomiquement bien distinct des *Ammophiletum* plus âgés, de coloris vert grisâtre. Sa position sur le versant maritime de la dune lui permet en effet de bénéficier d'un certain ensablement et surtout d'apports nutritifs (azotés entre autres) en provenance de l'estran.

Au-delà apparaissent les formes plus âgées de l'*Ammophiletum* que différencient d'abord la présence de *Festuca dumetorum* puis celle des mousses du *Tortuleto-Phleetum*.

A partir du premier revers de la dune se développe assez souvent un groupement ouvert dominé par *Festuca dumetorum* et *Euphorbia paralias* (\*). Thermophile, cette association (*Euphorbieto-Festucetum dumetori* ass.

---

(\*) De nombreux pieds ont fortement souffert des rigueurs exceptionnelles de l'hiver 1961-1962.

nov), se distingue nettement de l'*Ammophiletum* dont elle apparait généralement (mais pas toujours) comme un stade de dégradation. Selon le Professeur TÜXEN, elle appartiendrait déjà à l'alliance du *Koelerion albescentis*.

Dans les dunes internes existent d'autres groupements du *Koelerion*, en particulier le *Tortuleto-Phleetum arenarii* sous une forme typique ou une variante à *Ononis repens* et des faciès à *Carex arenaria* dont les longs rhizomes rectilignes paraissent vouloir selon l'expression imagée de VAN-DIEREN « recoudre les trous de la dune ». En voici deux exemples :

Pente nulle ; Surface : 1 m<sup>2</sup> ; Recouv. phanéro. : 90 % ; Recouv. crypto. : 75 %.

2-2 Festuca arenaria.	1-2 Saxifraga tridactylites.
2-2 Carex arenaria.	1-2 Cerastium tetrandrum.
2-2 Convolvulus soldanella.	1-1 Cerastium semidecandrum.
2-2 Phleum arenarium.	+ Draba verna.
2-1 Hypochaeris radicata.	+ Myosotis collina.
+ Leontodon autumnalis.	+ Poa humilis.
+ Veronica arvensis.	+ Arenaria lloydii.
+ Erodium glutinosum.	
+ Hieracium umbellatum.	3-4 Tortula ruraliformis.
+ Veronica polita.	2-3 Ceratodon purpureum.
+ Ammophila arenaria.	2-2 Brachythecium albicans.
+ Sedum acre.	+2 Bryum capillare.

Exp. : Est ; Pente : 10° ; Surf. : 1 m<sup>2</sup> ; Recouv. global : 90 % ; Phanéro : 30 % ; Crypto : 80 %.

3-3 Ononis repens.	+2 Sedum acre.
2-1 Carex arenaria.	+ Taraxacum sp.
1-2 Phleum arenarium.	+ Senecio jacobea.
1-2 Cerastium tetrandrum.	+ Draba verna.
1-1 Veronica arvensis.	(+) Stellaria media.
1-1 Myosotis collina.	
1-1 Erodium glutinosum.	5-4 Tortula ruraliformis.
	1-2 Brachythecium albicans.

Dans la zone des remaniements éoliens intenses, apparaissent divers stades d'*Ammophiletum* « secondaire » que seule leur localisation distingue des *Ammophiletum* primaires.

Enfin, comme dans toutes les dunes de la région, les broussailles des *Prunetalia* sont très développées. Le relevé suivant en est un exemple et peut être considéré comme un individu d'*Hippophaeto-Ligustretum* assez typique.

Pente nulle ; Surface : 30 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 80 à 90 % ; hauteur 1 m.

Espèces du *Salicion arenariae* et des *Prunetalia* :

4-4 Salix arenaria.	+2 Hippophae rhamnoides.
3-3 Ligustrum vulgare.	
+3 Sambucus nigra.	3-3 Rubus coesius.
+2 Crataegus monogyna.	+2 Viburnum lantana.

Compagnes :

1-2 Ammophila arenaria.	+ Polygonatum officinale.
1-1 Carex trinervis.	+ Veronica chamaedrys.
1-1 Pirola rotundifolia.	+ Geranium robertianum.
+2 Viola hirta.	+ Taraxacum sp.
+ Hieracium umbellatum.	+ Ononis maritima.
+ Myosotis collina.	
+ Carlina vulgaris.	1-3 Camptothecium lutescens.
	+2 Brachythecium albicans.

Le déroulement de la xérocère dunale dépend pour une part appréciable de l'importance de l'ensablement ; nous l'avons vérifié dans les dunes de Wimereux-Ambleteuse. L'ensablement moyen annuel y atteint en effet des valeurs très inégales suivant les groupements considérés :

Elymeto-Agropyretum .....	de 5 à 20 cm
Euphorbiato-Ammophiletum initial à Agropyrum .....	de 5 à 80 cm
Euphorbiato-Ammophiletum « Secondaire » .....	de 20 à 50 cm
Euphorbiato-Festucetum .....	de 4 à 12 cm
Euphorbiato-Ammophiletum terminal à Muscinées .....	de 0,5 à 2 cm
Tortuleto-Phleetum .....	de 0,2 à 1 cm

Toute perturbation sensible dans ce régime de sédimentation entraîne inmanquablement de profonds bouleversements floristiques dans les groupements et il semble permis de dire que dans la dune « l'équilibre dynamique » *Koelerion-Ammophilion* est en grande partie sous la dépendance de l'intensité de l'ensablement.

Nombre de ces groupements de dunes sèches sont floristiquement pauvres et il n'est pas exceptionnel d'observer des peuplements mono-spécifiques d'*Agropyrum junceum* ou d'*Ammophila arenaria*. Ceux-ci n'en gardent pas moins pour le Professeur TÜXEN leur individualité sociologique et il est très intéressant de rappeler à leur sujet que plus un groupement végétal approche des limites de la vie plus il s'appauvrit jusqu'à n'être plus représenté que par l'espèce la plus résistante. L'ammophilaie de la dune mobile où la spartinaie des vases salées en sont une bonne illustration.

### 3°) LES DUNES DE VAUVILLE-BIVILLE (Manche).

Elles appartiennent à l'un des complexes dunaires les plus intéressants pour la flore et aussi les plus spectaculaires au point de vue physiologique, qui soit sur les côtes de la Manche (Fig. n° 12).

Situées entre les promontoires de Jobourg et de Flamanville, elles s'étendent sur près de 10 km de longueur et pénètrent, notamment au sud de Biville jusqu'à 2,500 km à l'intérieur des terres où, plaquées sur une ancienne falaise elles atteignent l'altitude de 114 m au calvaire des dunes.

Post-glacières et relativement anciennes, elles sont généralement fixées et pâturées extensivement (mielles). Elles doivent à d'importants remaniements éoliens, encore actuels, leur curieux aspect d'ergs, en forme de croissant de lune, ou de gigantesques vagues figées.

Dans les parties basses (et même sur les hauteurs dans les anciens thalwegs du plateau ensablé), apparaissent de nombreuses dépressions avec une végétation hygrophile, ou même aquatique (grande mare de Vauville).

Le front de mer est nettement en recul et les groupements pionniers du haut de plage assez exceptionnels. Formées de sables richement coquilliers, ces dunes ne paraissent en aucun endroit, franchement décalcifiées.

La présence de nombreux horizons humifères, fossiles, y met en évidence le développement cyclique de la végétation avec périodes d'évolution progressive puis régressive par apport éolien.

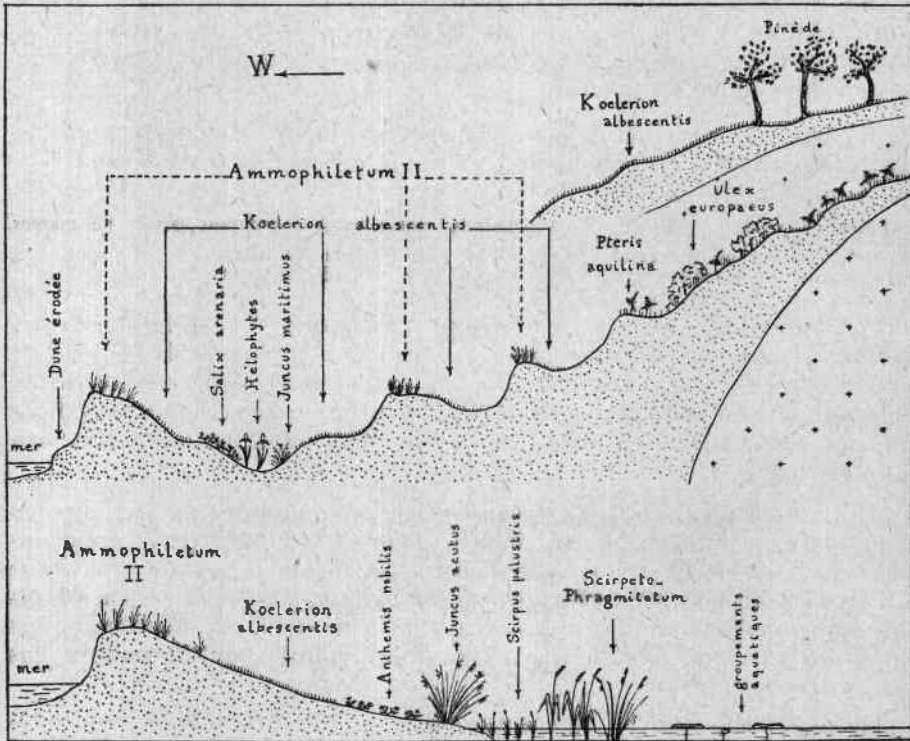


Fig. n° 12 - Dune de Vauville - Biville (Manche)

a) *La xérocère* :

Elle débute ordinairement par une ammophilaie (*Euphorbiecto-Ammophiletum*) issue du ravivement de la vieille dune par érosion marine et reprise de la mobilité des sables.

Le relevé suivant en est un bon exemple :

Exp. : W. ; Pente : 10° ; Recouvr. : 80 % ; Hauteur : 50 cm ; Surf. : 10 m<sup>2</sup>.

Espèces de l'*Ammophilion* et des *Elymetalia* :

- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 4-4 <i>Ammophila arenaria</i> .    | +2 <i>Agropyrum junceum</i> .    |
| 3-2 <i>Festuca dumetorum</i> .     | +2 <i>Eryngium maritimum</i> .   |
| 2-1 <i>Calystegia soldanella</i> . | (+2) <i>Euphorbia paralias</i> . |

Compagnes :

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 2-2 <i>Catapodium marinum</i> .                 | +2 <i>Hypochoeris radicata</i> .    |
| 2-1 <i>Thrinacia hirta</i> .                    | (+2) <i>Euphorbia portlandica</i> . |
| 1-2 <i>Ononis repens</i> var. <i>maritima</i> . |                                     |

Il est intéressant de remarquer la rareté, ici, d'*Euphorbia paralias* et l'apparition d'*Euphorbia portlandica*. Il semble en aller habituellement de même dans la plupart des ammophilaies armoricaines lorsqu'elles sont issues du rajeunissement, par érosion marine, d'une vieille dune herbeuse (Côte d'Erquy-Fréhel, par exemple).

En de rares endroits, si le recul de la dune est moins accentué, l'ammophilaie est précédée par un *Elymeto-Agropyretum* typique mais fragmentaire, voire même sur gravier et galets, par la variante à *Honckenia peploïdes* de ce groupement.

Si *Elymus arenarius* ne paraît pas exister dans la zone de Vauville-Biville, il en existe cependant de très beaux peuplements en bordure des dunes qui limitent le havre de Lessay.

Recouv. : 40 % ; Surf. : 2 m<sup>2</sup> ; Terrain plat ; Sable recouvrant ~~laisses de marée~~

3-3	<i>Agropyrum junceum.</i>	+	<i>Beta maritima.</i>
3.2	<i>Elymus arenarius.</i>	+	<i>Cakile maritima.</i>
+	<i>Atriplex arenarius.</i>		

L'*Elymus arenarius* ne se développe bien que sur sable enrichi en matière organique. C'est une espèce « psammo-nitrophile » et ceci est très net à Lessay où une première ligne de marée faiblement recouverte de sable est occupée par un très bel *Atriplicetum arenariae*, et une deuxième ligne de marée, plus ensablée, permet le développement de l'*Elymeto-Agropyretum*.

Il y a ensuite passage à l'*Euphorbieto-Ammophiletum*, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un *Euphorbieto-Agropyretum* fragmentaire. Au sujet de ce dernier groupement, la même remarque écologique qu'à Oye-Plage, pour l'*Euphorbieto-Ammophiletum* est à faire. On observera également que plus on avance vers l'ouest et le sud-ouest, plus *Euphorbia paralias* qui est une espèce thermophile, peut descendre bas vers l'estran.

La substitution de l'*Elymeto-Agropyretum* par l'*Euphorbieto-Agropyretum* qui paraît débiter sur les grèves de Gatteville, près Barfleur (observation tirée d'un travail en cours avec le Professeur FRANQUET), devient complète en Bretagne à l'ouest de Saint-Brieuc.

Mais bien plus que les groupements de dunes mobiles, assez réduits à Biville, ce qui fait le grand intérêt de la xérocère de cette région privilégiée, c'est l'énorme développement, sur des kilomètres carrés, des associations de dunes herbeuses, rases et sèches (*Koelerion albescentis*, R. Tx 37), et leur très grande richesse floristique.

Le relevé suivant en est un exemple :

Exp. : N.E. ; Pente : 5° ; Revers de la dune maritime ; Surf : 2 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 95 % ; Phanéro : 80 % ; Crypto : 60 %.

3-1	* <i>Lagurus ovatus.</i>	+ -2	<i>Ononis repens var. maritima.</i>
3-2	<i>Sedum acre.</i>	+ -2	<i>Eryngium maritimum.</i>
2-2	<i>Thymus drucei.</i>	+	<i>Carex arenaria.</i>
2-3	<i>Galium verum var. littorale.</i>	+	* <i>Scilla autumnalis.</i>
2-2	* <i>Armeria plantaginea.</i>	+	<i>Plantago coronopus.</i>
2-1	<i>Cerastium tetrandrum.</i>	+	<i>Sonchus oleraceus.</i>
2-1	<i>Bromus hordeaceus.</i>	+	<i>Poa humilis.</i>
1-2	<i>Silene conica.</i>	+	<i>Festuca arenaria.</i>
1-2	<i>Phleum arenarium.</i>	+	<i>Euphorbia portlandica.</i>
1-2	* <i>Mibora minima.</i>	+	<i>Taraxacum sp.</i>
1-1	<i>Vulpia uniglumis.</i>	+	<i>Ranunculus bulbosus.</i>
1-1	<i>Senecio vulgaris.</i>		
1-1	* <i>Bupleurum aristatum.</i>	2-3	<i>Brachythecium albicans.</i>
1-1	<i>Moenchia erecta.</i>	2-3	<i>Hypnum elatum.</i>
1-1	<i>Catapodium marinum.</i>	1-2	<i>Tortula ruraliformis.</i>
+ -2	<i>Galium mollugo var. dunense.</i>	+ -2	<i>Tortella squamosa.</i>
+ -2	<i>Geranium molle.</i>	+	<i>Peltigera canina.</i>
+ -2	<i>Trifolium scabrum.</i>		

En outre, hors du relevé, mais fréquents, et parfois abondants :

*Rosa pimpinellifolia*, *Thesium humifusum*, \* *Veronica spicata*, *Aira praecox*, *Veronica arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Arenaria lloydi*, *Draba verna*, *Koeleria albescens*, *Hieracium pilosella*, *Alsine tenuifolia*, *Lotus corniculatus*, *Erodium glutinosum*, *Scleropoa rigida*, *Hypochaeris glabra*, *Linum catharticum*, \* *Linum tenuifolia*, \* *Trifolium occidentale*, \* *Asparagus prostratus*, *Festuca rubra* var. *pruinosa*...

Sous diverses variantes et faciès ce groupement inédit occupe la quasi-totalité des dunes sèches de Vauville-Biville. Il s'agit d'une association vicariante du *Tortuleto-Phleetum* dont elle diffère nettement par la présence d'un bien plus grand nombre d'espèces atlantiques et sud atlantiques (espèces marquées d'un astérisque). Le *Tortuleto-Phleetum* sensu stricto est un groupement boréo-atlantique, dont l'aire de répartition assez exiguë, est limitée aux dunes du Nord de la France, de Belgique et de Hollande. L'association des dunes sèches de Biville est au contraire nettement atlantique et ses limites seront à préciser en dehors du Cotentin où on la retrouve, semble-t-il sur toute la côte ouest.

En divers endroits, le groupement est détruit par érosion éolienne après rupture du tapis végétal ou encore par apport massif de sables redevenus mobiles. Une ammiophilaie secondaire apparaît alors, principalement à la crête des dunes, ça et là, notamment au niveau des placages de sables sur l'ancienne falaise.

Le passage (dynamique) à une fruticée thermophile à *Ligustrum vulgare* est possible, notamment par l'intermédiaire de faciès à *Rosa pimpinellifolia*. Ces broussailles de la classe des *Prunetalia* répondent au relevé suivant :

Exp. : S.W ; Pente : 25° ; Surf. : 25 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 100 % ; Hauteur : 0,50 à 1 m.

3-3 <i>Ligustrum vulgare</i> .	+ -2 * <i>Ruscus aculeatus</i> .
3-3 <i>Ulex europaeus</i> .	+ <i>Festuca arundinacea</i> .
2-3 <i>Rubus</i> sp.	+ <i>Dactylis glomerata</i> .
1-2 * <i>Rubia peregrina</i> .	+ <i>Hedera helix</i> .
1-1 <i>Rosa pimpinellifolia</i> .	+ <i>Crataegus monogyna</i> .
+ -2 * <i>Juncus acutus</i> .	+ <i>Ammophila arenaria</i> .
+ -2 <i>Sambucus nigra</i> .	+ <i>Bryonia dioica</i> .
+ -2 * <i>Iris foetidissima</i> .	

L'absence d'*Hippophae rhamnoides* est à remarquer. *L'Hippophaeto Ligustretum*, très bien développé dans les dunes, jusqu'à la Somme (il est encore abondant à Cayeux, par exemple), devient beaucoup plus rare au-delà de ce fleuve vers l'ouest, bien qu'il ne trouve sa limite absolue, le long de la Manche, qu'aux environs de Saint-Brieuc, à Etables. Les broussailles de Biville en paraissent un groupement vicariant, enrichi en espèces sud-occidentales (espèces marquées d'un astérisque).

La destruction de ces fourrés (incendie) favorise l'extension des faciès de fougère aigle bien que le sable reste calcarifère. Comme sur la côte nord bretonne, *Pteris aquilina* peut aussi pénétrer directement les groupements du *Koelerion albescens*, et même l'ammophilaie secondaire. Ce phénomène est particulièrement net au niveau des placages de sable sur terrains anciens.

b) *L'hygrocère* :

1°) Elle est très développée à Vauville, autour de la mare. A partir de



la pelouse sèche du *Koelerion* on y observe successivement les groupements suivants :

- Pelouse humide à *Anthemis nobilis* où abondent en outre *Trifolium fragiferum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Agrostis stolonifera*, *Carex demissa*, *Juncus lamprocarpus*, *Erythraea pulchella*...
- D'énormes touffes buissonnantes (1,5 à 2 m de hauteur) de *Juncus acutus* sont curieusement piquetées au milieu ou en retrait, de cette pelouse humide.
- *Heleocharetum palustris*, riche en *Oenanthe fistulosa*, *Mentha aquatica*, *Veronica scutellata*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus lamprocarpus*...
- Zone des grandes Helophytes (*Scirpeto-Phragmitetum*) montrant successivement une ceinture d'*Iris pseudacorus*, *Rumex hydrolythum*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Sparganium ramosum*, *Cyperus longus*, *Galium elongatum*, *Ranunculus lingua*, en mélange... puis des faciès, généralement monospécifiques, de *Typha angustifolia*, *Scirpus maritimus*, ou *Arundo phragmites*... Et enfin une scirpaie à *Scirpus lacustris*.
- Dans l'eau libre, parmi les espèces aquatiques banales, quelques plantes rares, notamment *Potamogeton zizi*.

2°) Autour des pannes plus petites, situées vers Biville, la zonation végétale est quelque peu différente. Ici le substrat n'est plus tourbeux, mais de sables enrichis en matières organiques.

L'hygrocère débute par des broussailles basses à *Salix arenaria* qui occupent sensiblement le même niveau que la prairie à *Anthemis nobilis*.

Pente légère : 5°. Exp. : N.E. à S.W. : Surface : 5 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 100 % ; Hauteur : 10 à 30 cm limitée par pâturage.

4-4 <i>Salix arenaria</i> .	+ <i>Medicago lupulina</i> .
3.2 <i>Rubus coesius</i> .	+ <i>Taraxacum</i> sp.
2-2 <i>Teucrium scordioïdes</i> .	+ <i>Mentha aquatica</i> .
2-1 <i>Holcus lanatus</i> .	+ <i>Iris pseudacorus</i> .
1.1 <i>Lotus corniculatus</i> .	+ <i>Juncus lamprocarpus</i> .
1-1 <i>Brunella vulgaris</i> .	+ <i>Galium palustre</i> .
1-1 <i>Potentilla reptans</i> .	+ <i>Carex vulgaris</i> .
+ <i>Lysimachia nummularia</i> .	+ <i>Sagine nodosa</i> .
+ <i>Euphrasia</i> sp.	+ <i>Anthemis nobilis</i> .
+ <i>Lolium perenne</i> .	+ <i>Hypnum cuspidatum</i> .

Vers la base le groupement se modifie : il y a raréfaction de quelques espèces, notamment de *Rubus coesius*, *Brunella vulgaris*, *Lotus corniculatus*... mais surtout extension ou apparition de plantes plus hygrophiles : *Iris pseudacorus*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Phragmites communis*, *Scutellaria galericulata*, *Ranunculus flammula*, *Lysimachia nummularia*, *Oenanthe fistulosa*...

Comme dans la prairie à *Anthemis nobilis*, de grosses touffes de *Juncus acutus* apparaissent çà et là.

Il y a ensuite passage à une végétation plus hygrophile dominée par *Iris pseudacorus*, *Juncus maritimus*, *Sparganium ramosum*... et la

série se termine par une phragmitaie ou une cladiaie (*Cladium mariscus*) denses.

Citons enfin autour des trous d'eau plus profonds, la présence d'une ceinture du *Littorellion*.

Surface : 1 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 80 %.

4-5 <i>Littorella lacustris</i> .	+ -2 <i>Juncus lamprocarpus</i> .
1-2 <i>Teucrium scordioïdes</i> .	+ <i>Hydrocotyle vulgaris</i> .
1-2 <i>Juncus supinus</i> .	+ <i>Potentilla anserina</i> .
1-1 <i>Anthemis nobilis</i> .	+ <i>Potentilla reptans</i> .
+ -2 <i>Mentha aquatica</i> .	

#### 4°) L'ANSE DE LA TORCHE (Finistère) :

Situées au Nord de Penmarc'h, l'anse de la Torche fournit un bon exemple de dunes finistériennes. Toutefois, la côte qui est ici très érodée ne permet guère le développement des associations pionnières (*Atriplicetum arenariae* et *Euphorbieto-Agrophyretum*) et la série de dunes sèches débute par un *Euphorbieto-Ammophiletum* enrichi en espèces méridionales telles *Diotis candidissima* et *Matthiola sinuata*.

Sur le revers de la dune le groupement à *Festuca dumetorum* est bien développé.

Pente : 2° N.E. ; Surf. : 10 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 80-90 %.

4-4 <i>Festuca dumetorum</i> .	1-3 <i>Matthiola sinuata</i> .
3-4 <i>Eryngium maritimum</i> .	1-2 <i>Calystegia soldanella</i> .
2-2 <i>Euphorbia paralias</i> .	+ <i>Thrinicia hirta</i> .
2-2 <i>Galium arenarium</i> .	+ <i>Carex arenaria</i> .

Les euphorbes ne montrent ici aucun dommages causé par froid.

Dans les dunes fixées l'alliance du *Koelerion albescentis* est représentée par plusieurs associations ou faciès végétaux différents mais la végétation la plus typique de ces « mielles » finistériennes est bien celle de *Helichrysetum staechadis* Khunholtz Lordat, qui possède ici la composition suivante :

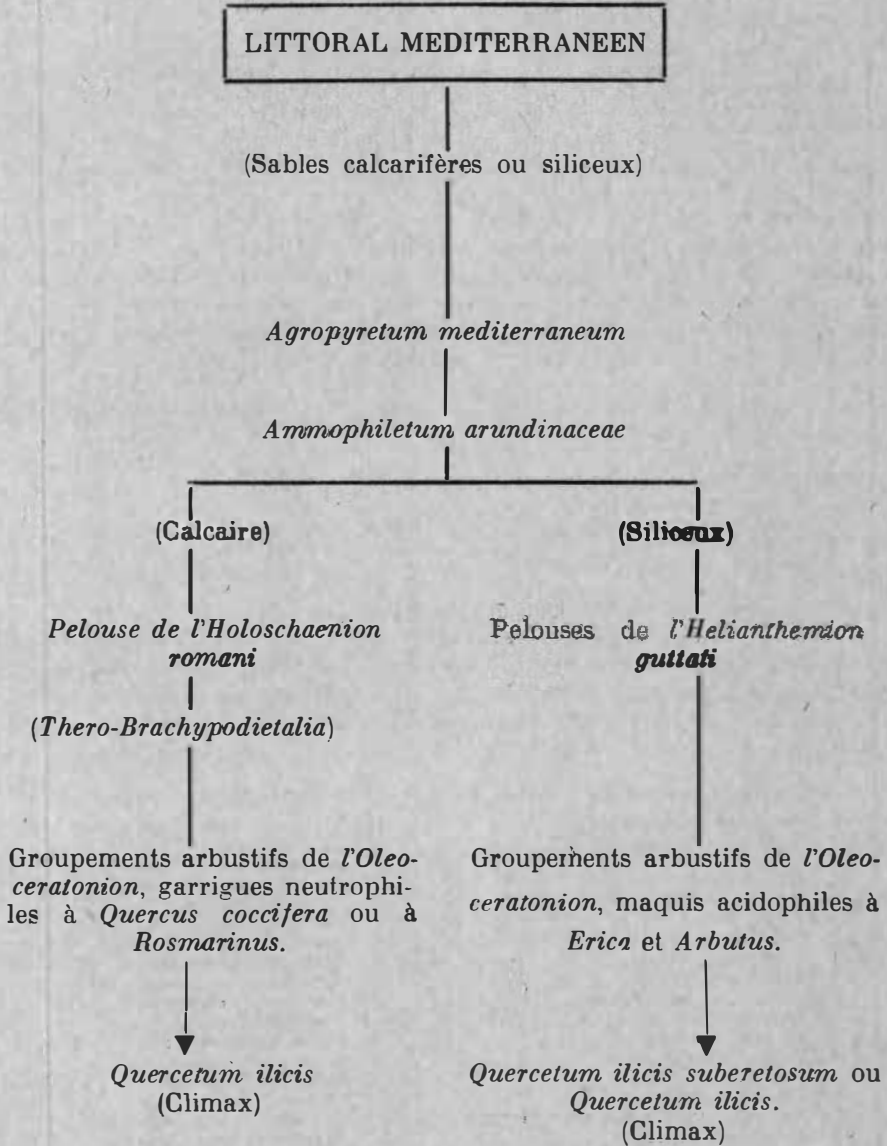
Terrain plat ; Surf. : 5 m<sup>2</sup> ; Recouvr. : 90 % ; Phanéro : 80 % ; Crypto : 40 %.

3-3 <i>Helichrysum staechas</i> .	+ -2 <i>Thesium humifusum</i> .
3-3 <i>Thymus serpyllum</i> s. l.	+ -2 <i>Poa humilis</i> .
2-2 <i>Festuca arenaria</i> .	+ -2 <i>Asparagus prostratus</i> .
2-2 <i>Galium arenarium</i> .	+ <i>Catapodium marinum</i> .
2.1 <i>Plantago lanceolata</i> .	+ <i>Armeria maritima</i> .
2-1 <i>Silene conica</i> .	+ <i>Thrinicia hirta</i> .
2-1 <i>Phleum arenarium</i> .	+ <i>Eryngium maritimum</i> .
2-1 <i>Cynodon dactylon</i> .	+ <i>Eryngium campestre</i> .
1-2 <i>Koeleria albenscens</i> .	+ <i>Hypochoeris glabra</i> .
1-2 <i>Cerastium tetrandrum</i> .	+ <i>Trifolium campestre</i> .
1-2 <i>Trifolium occidentale</i> .	+ <i>Euphorbia portlandica</i> .
1-1 <i>Bromus hordeaceus</i> .	+ <i>Bupleurum aristatum</i> .
1-1 <i>Vulpia membranacea</i> .	+ <i>Scleropoa rigida</i> .
+ -2 <i>Plantago coronopus</i> .	+ <i>Lotus corniculatus</i> var. <i>crassifolius</i> .
+ -2 <i>Carex arenaria</i> .	
+ -2 <i>Anthyllis vulneraria</i> var. <i>maritima</i> .	3-4 <i>Tortula ruraliformis</i> .
+ -2 <i>Herniaria maritima</i> .	2-2 <i>Brachythecium albicans</i> .

C'est apparemment un groupement vicariant du *Tortuleto-Phlectum* du Nord de la France et de l'association à *Tortula ruraliformis* et *Armeria plantaginea* du Cotentin. Vers le sud-ouest à partir de Lorient, apparaissent dans ce milieu d'autres espèces, telles que *Dianthus gallicus*, et *Ephedra distachia* (*Roseto-Ephedretum* de Khunholtz Lordat), tandis que

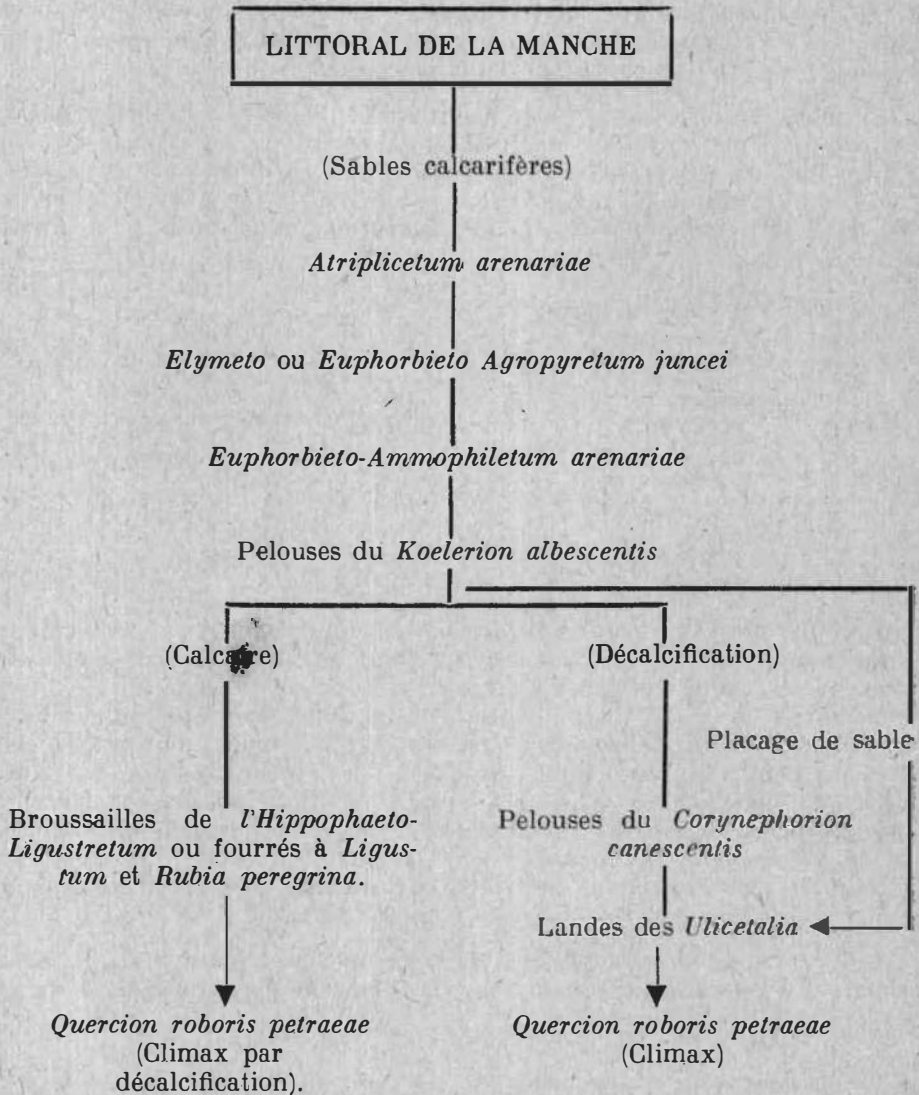
# PARALLELISME DÈS

DUNES ET



# CEINTURES LITTORALES

## COTES SABLEUSES



la teneur probablement moins élevée du sable en calcaire coquillier, permet le développement d'un stade initial à *Corynephorus canescens* (*Corynephorum atlanticum* Khunholtz Lordat).

Seul un travail d'ensemble sur les dunes françaises de l'Atlantique et de la Manche permettra de définir avec exactitude l'individualité sociologique de ces nombreux groupements du *Koelerion albescentis*, leurs relations réciproques et leur distribution géographique exacte.

Notons enfin qu'à Penmarch', comme d'ailleurs en bien d'autres endroits des côtes armoricaines (Talbert !), l'altération des groupements de l'*Ammophilion* et du *Koelerion* par les goémoniers favorise le développement, sur la dune, de nombreuses espèces halophiles (*Juncetalia maritimae*) et nitro-halophiles (*Cakiletalia maritimae*) ainsi qu'en témoigne la liste suivante :

Surf. : 25 m<sup>2</sup> ; Terrain plat ; Recouv. : 90 %.

3-3 Festuca rubra var.	+ -2 Bromus hordeaceus.
3.2 Catapodium marinum.	+ -2 Erodium glutinosum.
2-4 Silene maritima.	+ -2 Frankenia laevis.
2-4 Beta maritima.	+ -2 Matricaria maritima.
2-3 Herniaria maritima.	+ -2 Agropyrum pungens.
2-2 Armeria maritima.	+ Eryngium campestre.
1-3 Honckenia peploides.	+ Eryngium maritimum.
1-3 Obione portulacoïdes.	+ Diotis candidissima.
1-2 Spergularia marginata.	+ Cakile maritima.
1-1 Phleum arenarium.	+ Trifolium occidentale.
+ -2 Cynodon dactylon.	

##### 5°) CONCLUSION :

De la Mer du Nord à l'Atlantique, sous l'effet des modifications climatiques, la végétation des dunes littorales pour la plupart nettement calcarifères, s'enrichit progressivement en éléments atlantiques, sud-atlantiques et même méridionaux. Cet enrichissement particulièrement accentué dans l'arrière dune, sur sables fixés, mais non négligeable cependant dans la dune meuble, permet le développement d'une vicariance géographique prononcée parmi les associations dunaires des côtes atlantiques françaises. Dans la dune meuble, l'*Elymeto-Agropyretum* cède la place à l'*Euphorbieto-Agropyretum*. Dans la dune fixée, se succèdent, d'est en ouest : *Tortuleto-Phleetum*, associations à *Tortula ruraliformis* et *Armeria plantaginea*, *Helichrysetum staechadis*...

Cependant, dans toutes les dunes parcourues, les grands traits de la zonation végétale restent comparables, et peuvent se résumer de la sorte :

- *Atriplicetum arenariae* sur le haut de plage.
- *Elymeto* ou *Euphorbieto-Agropyretum* sur la dune embryonnaire.
- *Euphorbieto-Ammophiletum* sur la dune jeune mobile.

Puis dans la dune fixée :

- soit pelouses rases du *Koelerion albescentis* ;
- soit broussailles de l'*Hippophaeto-Ligustretum* au nord, et fourrés thermophiles à *Ligustrum* et *Rubia peregrina* à l'ouest.

Le schéma dont nous devons l'essentiel à l'amabilité du Professeur MOLINIER, précise cette zonation et cherche à établir un parallélisme entre les ceintures littorales des côtes sableuses de la Manche et de la Méditerranée françaises.

On remarquera que la série acidiphile sur sables décalcifiés est très exceptionnelle le long de la Manche. Cependant, au point de vue chorologique, le passage des pelouses du *Koelerion* aux landes à ajoncs s'observe souvent dans les dunes armoricaines plaquées sur terrains anciens. On notera enfin que ce schéma essentiellement chorologique, fait volontairement abstraction des phénomènes de régression mentionnés précédemment.

## B) Les levées de galets :

### a) — Documentation :

GÉHU J.-M. - 1960 :

La végétation des levées de galets du littoral français de la Manche.  
*Bull. Soc. Bot. du Nord de la France* - T. 13, N° 4, pp. 141-152.

GÉHU J.-M. - 1960 :

Un site célèbre de la côte bretonne : le sillon de Talbert (C.-du-N.).  
*Bull. Lab. Marit. Dinard* - Fasc. 46, pp. 93 à 115.

### b) — Généralités :

Il faut rapprocher des dunes, les côtes de galets qui constituent, en fait, un faciès littoral fort voisin, par opposition aux faciès, rocheux de falaises, ou vaseux d'estuaires. Elles s'en écartent cependant nettement par la composition de leur végétation, reflet de conditions écologiques particulières.

Les plages de galets, sont moins fréquentes et moins étendues sur les côtes françaises que sur les côtes anglaises où le jeu des courants marins est plus favorable à leur formation. Dans le Nord de la France, les principales accumulations de galets s'observent à Cayeux (Somme). Dans l'ouest des levées de galets d'importance variable existent çà et là tout le long du littoral armoricain mais plus spécialement cependant dans le Trégorrois (Côtes du Nord), au Sillon de Talbert, à Port Blanc... et vers Penmarch' (Finistère).

Mentionnons enfin quelques formations mixtes faites de sables, de graviers et de galets, sur les côtes nord-est du Cotentin (Gatteville) et du Nord-Finistère (Brignogan).

### c) — Végétation :

#### 1°) LES BANCs DE GALETS DE CAYEUX (Somme).

Le poulier de la Somme, formé par l'accumulation des galets de silex issus du recul de la falaise crétacée de Haute-Normandie, s'appuie sur celle-ci à Onival, s'étend sur près de 25 km de côtes de part et d'autre de Cayeux et pénètre dans l'intérieur des terres sur plusieurs kilomètres.

C'est un vaste complexe de crêtes de galets, de « galeries » comme on les nomme dans le pays, aux digitations multiples, ramifiées et plus ou moins recourbées, qui isolent des dépressions marécageuses dont les plus jeunes ont gardé un caractère halophile prononcé.

Un système dunaire d'origine relativement récente, s'est par endroits, superposé à ces formations (Fig. n° 13).

Vers le rivage, trois séries principales de groupements végétaux s'observent dans ces sites : l'une sur cordon de galets, les autres dans les dépressions salées et sur les sables.

a) La série dunaire mène classiquement de *l'Elymeto-Agropyretum*, aux pelouses du *Koelerion albescentis* ou aux broussailles de *l'Hippophaeto-Ligustretum*, par l'intermédiaire de *l'Euphorbieto-Ammophiletum*.

b) La série des dépressions salées va des groupements du *Thero-Salicornion* aux pelouses de *l'Armerion* en passant par le groupement à *Obione portulacoïdes* et la prairie à *Atropis maritima*.

c) La série des cordons de galets, la seule réellement originale de ce milieu, débute par un *Crambetum maritimae* fragmentaire et disjoint, dont les éléments apparaissent dès les premières crêtes de galets.

Le développement des quelques espèces constitutives, *Crambe maritima*, *Rumex trigranulatus*, *Atriplex babingtoni*, *Crithmum maritimum*, *Glaucium flavum*... paraît sous la dépendance des dépôts de varechs et de la présence de particules sableuses à un certain niveau sous les galets. de surface (GÉHU 1960).

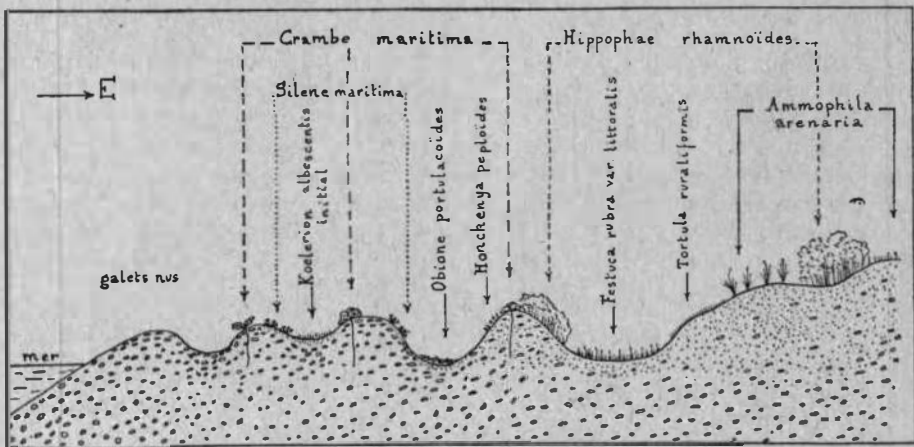


Fig. n° 13 - Bancs de galets à Cayeux (Somme)

*Lathyrus maritimus*, apparemment disparu de Cayeux, reste cependant abondant sur les côtes du Sud-Est de l'Angleterre où le groupement est beaucoup mieux caractérisé (à Dungeness ou Folkestone, par exemple).

Par la suite, parallèlement à la formation d'une croûte sablo-humifère à la surface des galets, le passage à divers groupements du *Koelerion-albescentis* ou même à *l'Hippophaeto-Ligustretum*, est possible.

Le relevé suivant fixe l'un de ces stades évolutifs :

Pente nulle entre deux galeries ; Surf. : 2 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 80 %.

3-4	<i>Sedum acre.</i>	+	<i>Sonchus arvensis.</i>
3-3	<i>Silene maritima.</i>	+	<i>Senecio jacobaea.</i>
2-2	<i>Hippophae rhamnoides</i> (très prostré)	+	<i>Phleum arenarium.</i>
2-1	<i>Cerastium tetrandrum.</i>	+	<i>Bromus tectorum.</i>
2-1	<i>Scleropoa rigida.</i>	+	<i>Lotus corniculatus.</i>
2-1	<i>Vulpia membranacea.</i>		
1-1	<i>Erigeron canadense.</i>	2-2	<i>Bryum cf. intermedium.</i>
1-1	<i>Myosotis collina.</i>	1-1	<i>Xanthoria parietina</i> (sur galets).
1-1	<i>Thrinicia hirta.</i>	+2	<i>Bryum capillare.</i>
1-1	<i>Taraxacum sp.</i>	+2	<i>Pleurochaete squarrosa.</i>
		+	<i>Evernia prunastri.</i>

Une bonne part de l'intérêt mais aussi de la complexité de la végétation du poulier de Cayeux réside dans les interférences multiples qui existent entre ces trois séries fondamentales de groupements et les nombreux faciès de transition bien propres à définir l'amplitude écologique de maintes espèces littorales.

En outre il est intéressant de remarquer que cette portion de notre littoral possède une nuance boréo-atlantique plus prononcée ici que sur tout autre point des côtes du Nord de la France.

C'était en effet ici l'unique station française de *Lathyrus maritimus* et *Cineraria palustris*, autre plante nordique, se développait jadis dans le domaine du Marquenterre au-delà de la Somme. *Obione pedunculata* existe toujours près du Hourdel dans le haut de schorre et c'est l'un des rares endroits de la côte où *Elymus arenarius* pénètre nettement dans l'ammophilaie (*Elymeto-Ammophiletum*).

## 2°) LE SILLON DE TALBERT (Côtes-du-Nord) :

Parmi les innombrables levées de galets de la côte sauvage et déchiquetée du Nord-Ouest de la Bretagne, le sillon de Talbert est incontestablement l'une des plus belles et des plus intéressantes. Il prend naissance à l'extrémité de la presqu'île limitée, au nord de Tréguier, par les rias du Trieux et du Jaudy. Gigantesque « queue de comète », il s'enfonce dans la Manche, à l'Ouest des Iles Bréhat, sur près de trois kilomètres en direction du nord-est.

En 1960 (GÉHU 1960), on y observait la série suivante, très développée dans les parties les plus larges de la « digue ».

— Groupement à *Atriplex* divers, *babingtoni*, *hastata* var. *salina*, *hastata* var. *oppositifolia*, *arenaria*... au niveau des hautes mers.

— *Crambetum maritimae*, avec *Rumex crispus* var. *trigranulatus*, *Solanum dulcamara* var. *maritima*, *Crithmum maritimum*, etc... en mosaïque avec un groupement à *Beta maritima* et *Matricaria maritima*, juste au-dessus du niveau des grandes hautes mers.

Les plantes de ces deux groupements se développaient aux dépens de poches humifères, d'origine algale, et des particules sableuses présentes à une certaine profondeur sous les galets de surface.

— Enfin le terme de la série, hors de l'atteinte de la mer était formé,



sur pellicule sablo-humifère, par une pelouse plus ou moins fermée que dominaient *Silene maritima* et *Sedum acre* ; ces deux espèces marquant une évolution potentielle, jamais réalisée à Talbert, mais observée sur d'autres levées, vers les groupements de *l'Armerion maritimae* et du *Koelerion albescentis*.

En juin 1962, lors de l'excursion, la quasi-totalité de cette série avait disparu à la suite des très violentes tempêtes du printemps qui ont entièrement remanié le sillon.

Cependant, en août 1962, *Atriplicetum* et *Crambetum* commencent à réapparaître et il semble bien que de tels accidents régressifs soient en fait indispensables au maintien en place des plantes halo-nitrophiles de ces ensembles car les tempêtes en truffant littéralement la digue de dépôts de varechs qui alternent avec des lits de galets, assurent à la végétation future un riche substrat.

Très fréquent sur la côte nord de Bretagne jusqu'à Brignogan le *Crambetum maritimae* devient beaucoup plus exceptionnel au-delà et disparaît à peu près complètement sur la côte sud bien que la limite absolue de *Crambe maritima* paraisse se situer dans la Loire-Inférieure.

3°) LA VÉGÉTATION DES GALETS, DES GRÈVES DE TRÉGUENEC (nord de Penmarch', Finistère) est fort différente.

On y observe, sur la crête, des faciès à peu près purs de *Crithmum maritimum*, parfois mêlés, vers la base d'*Agropyrum junceum* ou *Honckenia peploides*.

Au pied du revers continental, sur substrat de galets, colmaté par un sable vaseux, durci en surface, apparaît une pelouse ouverte, riche en espèces méridionales et où se mêlent, en raison de conditions écologiques particulières (bord de lagune saumâtre, dessiccation estivale intense du substratum...), les plantes de *l'Armerion* et du *Koelerion*.

Exp. : Est ; Pente : 5° ; Surf. : 5 m<sup>2</sup> ; Recouvr. : 80 %.

Espèces de *l'Armerion maritimae* et halophytes :

2-2 Festuca rubra var.	1-1 Plantago coronopus.
2-1 Catapodium marinum.	+2 Silene maritima.
1-2 Armeria maritima.	+2 Crithmum maritimum.
1-2 Daucus gummifer.	

Espèces du *Koelerion albescentis* et des Festuco Sedetalia :

2-2 Astragalus bayonnensis.	+2 Thymus sp.
2-2 Sedum acre.	+2 Tortula ruraliformis.
1-1 Phleum arenarium.	+ Carex arenaria.
1-1 Cerastium tetrandrum.	

Espèces des Elymetalia :

2-2 Thrinicia hirta.	1-2 Diotis candidissima.
2-2 Euphorbia paralias.	+2 Eryngium maritimum.

Cet ensemble précède une lagune plus ou moins desséchée à *Salicornia* div. sp. et *Suaeda maritima*. Elle est elle-même bordée par une dune plate à *Helichrysum staechas*, au sein de laquelle se creusent de multiples dépressions qui, ceinturées par des fourrés de *Salix arenaria*, des prairies à *Schoenus nigricans* ou des peuplements de *Cladium mariscus*, sont riches en Characées diverses.

C'est un paysage caractéristique des « paluds » bretons.

## D) Les vases salées :

### a) — Documentation :

- ABBAYES H. (DES) et CORILLON R. - 1949 :  
*L'Obionetum* des Halipèdes du Nord de la Bretagne.  
*C.R. Acad. des Sc. Paris* - T. 228, N° 2, pp. 937.
- BUGNON F. - 1949 :  
Contribution à l'étude phytosociologique de la presqu'île de Crozon. La végétation halophile de l'estuaire de l'Aber.  
*Monde des Plantes*, N° 263, pp. 57 à 58 et 67 à 68.
- CHEVALIER A. - 1922 :  
Les Salicornes et leur emploi dans l'alimentation.  
*Rev. Bot. appl. et Agr., col.* - Vol. 2, N° 16, pp. 697 à 777.
- CORILLION R. - 1953 :  
Les Halipèdes du Nord de la Bretagne.  
*Rev. Générale de Bot.* - T. 60, pp. 609 et suivantes, 706 et suivantes.
- CORILLION R. - 1956 :  
Végétation des Halipèdes et étages de végétation littorale armoricaine.  
*Bull. Lab. Marit. Dinard* - Fasc. 42, pp. 50-55.
- CORILLION R. - 1961 :  
Phytogéographie des halophytes du Nord-Ouest de la France.  
*Rev. Penn ar bed* - N° 25, pp. 42 à 59.
- GÉHU J.-M. - 1960 :  
Quelques observations sur la végétation et l'écologie d'une station réputée de l'Archipel des Chausey, l'île aux Oiseaux.  
*Bull. Lab. Marit. Dinard* - Fasc. 46, pp. 78 à 92.
- HAGENE Ph. - 1954 :  
Observations pédologiques sur des stations bretonnes d'halophytes.  
*8<sup>me</sup> Congrès Int. Bot. Paris* - Sections 7, 8, pp. 33-38.
- HOCQUETTE M. - 1950 :  
Un peuplement naturel de *Spartina townsendi* sur le littoral de la Mer du Nord.  
*Bull. Soc. Bot. du Nord* - T. 3, pp. 73 à 76.
- JACQUET J. - 1949 :  
Recherches écologiques sur le littoral de la Manche, les prés salés et la Spartine de Townsend.  
*Lechevalier Ed. Paris.*
- LAMI R. - 1941 :  
Sur quelques phanérogames halophiles de la Rance maritime.  
*Bull. Lab. Marit. Dinard* - Fasc. 23, pp. 77 à 82.
- LEMÉE G. - 1933 :  
Étude de la végétation halophile de l'Estuaire de l'Orne.  
*Bull. Soc. Linn. Normandie* - 8<sup>me</sup> série - Vol. 6, pp. 25 à 47.
- LEMÉE G. - 1952 :  
Végétation et écologie des tangles du Havre de Porbail (Manche).  
*Bull. Soc. Bot. France* - Mem., pp. 156 à 165.
- LITARDIERE R. (DE) et MALCUIT G. - 1927 :  
Contribution à l'étude phytosociologique du Boulonnais : L'estuaire de la Slack.  
*Arch. de Bot.* - T. 1, pp. 121 à 137.
- MALCUIT G. - 1936 :  
La végétation halophile de l'estuaire de la Dives.  
Mem. dédié au Professeur Daniel RENNES. 12 pp.
- TURMEL J.-M. - 1945 :  
Végétation maritime du Havre de Raigneville (Manche).  
*Bull. Soc. Bot. Fr.* - T. 92, p. 235 à 242.
- TURMEL J.-M. - 1957 :  
Formation des mares et des ruisseaux dans les prés salés des estuaires de l'ouest du Cotentin.  
*Bull. Lab. Marit. Dinard* - Fasc. 43, pp. 79 et suivantes.

### b) — Généralités :

Bien qu'il n'occupe en kilométrages de côtes qu'une importance beaucoup plus réduite que les faciès sableux ou rocheux le faciès vaseux n'est pas exceptionnel sur notre littoral, de la Mer du Nord à l'Atlantique.

Sur les rivages français de la Mer du Nord, des prés salés existent entre Calais et Dunkerque où d'importantes portions de l'estran sont progressivement soustraites à l'influence de la mer par l'apparition successive, vers le large, de bancs de sables (M. HOCQUETTE). Sur les côtes de la

Manche orientale, très érodées, ils n'apparaissent guère que dans les estuaires de la Canche, de l'Authie et de la Somme. Plus abondants, sur la côte Normande, au-delà de la Seine (estuaire de l'Orne et surtout immense baie des Vées), ils prennent toute leur extension le long de la côte armoricaine dans les havres du Cotentin (G. LEMÉE) et les innombrables rias ou baies de Bretagne (baie du Mont Saint-Michel, de Saint-Brieuc, de Morlaix, rias de la Rance, de l'Arguenon, du Trieux, etc... (R. CORILLION).

Comme dans le cas des séries précédemment étudiées, leur composition floristique varie progressivement d'est en ouest.

Mais c'est surtout, semble-t-il, l'amplitude très variable de la marée le long de la Manche qui provoque les principales modifications écologiques et physiologiques observées. Maximale dans la baie de Saint-Malo, Saint-Michel (près de 15 m de dénivellation aux Iles Chausey), elle y permet un grand étalement vertical des séries de groupements et une merveilleuse individualisation de maintes associations « télescopées » sur les rivages à faible amplitude de marée (R. CORILLION 1953).

### c) — Végétation :

#### 1°) L'ESTUAIRE DE LA CANCHE :

Son intérêt réside, d'une part, dans l'étude des groupements halophiles et, d'autre part, dans les nombreuses zones de contact avec la dune voisine et les suintements d'eau douce dus à la proximité de vastes pannes marécageuses.

Les relevés qui suivent ont été effectués à partir de la Canche.

#### a) Vase noirâtre avec traces d'oxydation en surface.

Recouvr. : 20 % ; Végétation en cercle de 1 à 2 m de diamètre isolés les uns des autres.

2-3	<i>Spartina townsendi</i> .	+	<i>Aster tripolium</i> .
1-2	<i>Salicornia europaea</i> .	+	<i>Suaeda maritima</i> .

La notion de *Salicornieto-Spartinetum townsendi* reste valable ici car la vigueur des Spartines n'est pas telle qu'elle interdise comme sur les côtes armoricaines (R. CORILLION 1953), le développement des espèces des *Thero-Salicornietalia*.

b) 10 à 25 cm plus haut, sur un vaste plateau de vase nettement oxydé en surface, apparaît un groupement à *Aster tripolium*.

Recouvr. : 80 % ; Surf. : 20 m<sup>2</sup>.

4.4	<i>Aster tripolium</i> .	+ -2	<i>Obione portulacoïdes</i> .
3-3	<i>Suaeda maritima</i> .		
3-3	<i>Salicornia europaea</i> .	2-3	<i>Enteromorpha marginata</i> .

Ce groupement paraît sous la dépendance du milieu saumâtre de l'estuaire.

c) Quelque peu plus haut une immense prairie à *Obione portulacoïdes* en peuplement quasiment pur succède au groupement précédent dont les fragments subsistent dans les dépressions et le long des marigots. Le sol

est généralement plus sec ici et montre des phénomènes de sédimentation actuelle assez accusée.

Surf. : 10 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 100 % ; Hauteur : 40 cm.

5-5 *Obione portulacoides*.  
+2 *Aster tripolium*.

2-2 *Enteromorpha marginata*.

*Bostrichia scorpioïdes* manque complètement ici mais *Enteromorpha marginata* se retrouve dans les parties les plus basses du peuplement que l'on peut assimiler à *l'Obionetum portulacoidis* (DES ABBAYES et CORILLION 1949).

Dans les estuaires du Nord de la France, le pacage, s'il est intense (baie de Somme, par exemple), tend à faire disparaître ce groupement au profit du suivant.

d) C'est ensuite une prairie du *Pucciniellion maritimae*.

Recouv. : 95 % ; Surf. : 10 m<sup>2</sup>.

3-4 *Atropis maritima*.  
2-2 *Triglochin maritimum*.  
2-2 *Aster tripolium*.  
1-2 *Limonium vulgare*.  
1-2 *Plantago maritima*.

1-1 *Salicornia europaea*.  
1-1 *Glaux maritima*.  
+2 *Obione portulacoides*.  
+2 *Spartina townsendi*.

Divers et importants faciès à *Limonium vulgare*, *Plantago maritima* type et var. *dentata*, *Triglochin maritimum*, apparaissent dans cette prairie et correspondent à une certaine variation du substrat : lits successifs de vase et de sable avec horizon organique nettement différencié en surface pour *Limonium*, substrat très humide, vaseux et saumâtre pour *Triglochin*.

e) Une pelouse riche en *Festuca rubra* var. *littoralis* termine habituellement la série.

*Artemisia maritima* apparaît çà et là à ce niveau, notamment aux emplacements sporadiquement enrichis en matières organiques par les laisses de marée. Cette végétation correspond à *l'Artemisietum maritimae* des auteurs.

Surf. : 10 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 100 % ; Hauteur : 30 cm.

5-5 *Festuca rubra* var. *littoralis*.  
2-3 *Artemisia maritima*.  
2-3 *Plantago maritima*.  
1-2 *Glaux maritima*.  
1-2 *Limonium vulgare*.

1-2 *Juncus gerardi*.  
+2 *Agropyrum pungens*.  
+ *Suaeda maritima*.  
+ *Salicornia europaea*.

Au-delà, la limite de l'estuaire est marquée par un faciès à *Agropyrum pungens* dans lequel apparaît fréquemment *Beta maritima* et divers *Atriplex*.

Au contact de la dune la végétation du haut de schorre est modifiée.

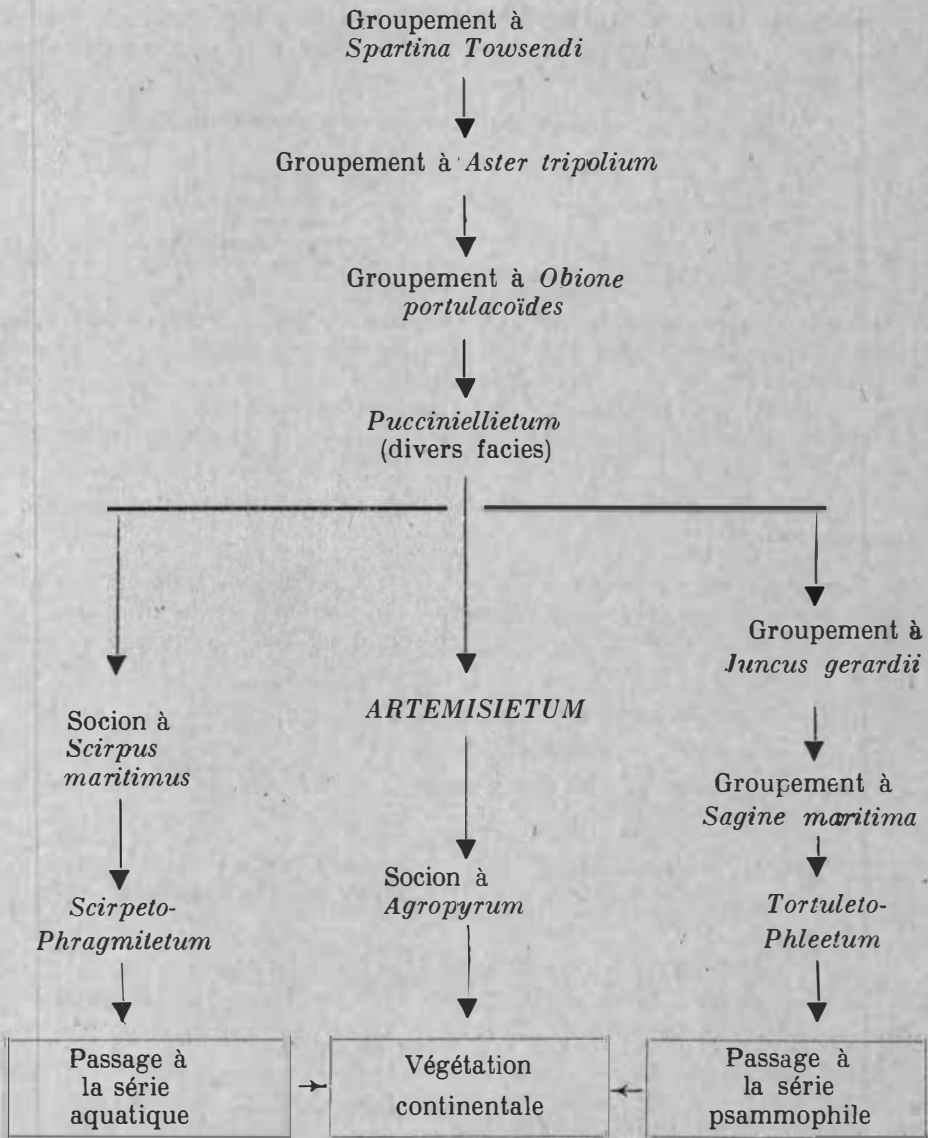
Sur sable frais, légèrement imprégné d'eau douce, un groupement à *Juncus gerardi* se substitue à *l'Artemisietum*.

Sur sable plus sec et souvent encroûté en surface, un groupement riche en *Sagine maritima* et *Cochlearia danica* assure la transition avec les associations du *Koelerion albescentis*.

Le passage à la végétation aquatique des ruisseaux et canaux d'écoulement, des pannes qui débouchent dans l'estuaire, se fait, à partir du *Pucciniellion*, par la succession suivante :

*Junceto-Caricetum extensae*,  
Socion à *Scirpus maritimus*,  
*Scirpeto-Phragmitetum* à *Phragmites*.

Le schéma suivant résume cette succession chorologique :



2°) LE HAVRE DE PORBAIL (Manche) :

C'est l'un des exemples les plus typiques des « havres » normands. Sur la côte ouest du Cotentin (LEMÉE 1953), les « havres prennent naissance le long de petites rivières côtières et sont presque entièrement isolés de la mer par une flèche littorale, sableuse, qui, se développant du nord au sud, en raison de la direction des courants marins, rejette toujours davantage, vers cette direction, l'embouchure de la rivière .»

Au cours de l'excursion, le transect suivant a été étudié :

a) *Salicornietum radicans* :

Surface : 2 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 80 %.

Caractéristiques d'association et d'alliance (*Pucciniellia maritima*) :

3-4 <i>Salicornia radicans</i> .	+ <i>Pucciniellia maritima</i> .
2-3 <i>Obione portulacoïdes</i> .	2-3 <i>Bostrichia scorpioïdes</i> .

Espèces des *Juncetalia maritima* :

3-2 <i>Salicornia cf. stricta</i> .	2-2 <i>Suaeda maritima</i> .
2-3 <i>Limonium vulgare</i> .	+ <i>Plantago maritima</i> .

Ce groupement existe à Porbail sous plusieurs faciès caractérisés par une importance physionomique accrue de *Pucciniellia* ou *Obione*, ou au contraire régression de ces espèces et dominance absolue des salicornes (stade initial). Pour certains auteurs ces ensembles ne seraient que variantes du *Pucciniellietum*.

b) Groupement à *Obione portulacoïdes* :

Surface de 5 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 95 %.

5-5 <i>Obione portulacoïdes</i> .	+ <i>Suaeda maritima</i> .
+2 <i>Salicornia radicans</i> .	2-2 <i>Bostrichia scorpioïdes</i> .
+ <i>Limonium vulgare</i> .	

*Obione portulacoïdes* peut également former des peuplements purs, sans *Bostrichia*, notamment dans les niveaux plus élevés. Aussi l'individualité sociologique de cet ensemble a-t-elle été contestée par un certain nombre de participants, par les Professeurs LEMÉE et MOLINIER en particulier, pour lesquels il ne s'agit, suivant les cas, que d'un faciès du *Salicornietum radicans* ou du *Pucciniellietum maritima*. W.G. BEEFTINK est d'un avis contraire.

c) Le transect montre ensuite une prairie typique à *Pucciniellia maritima*, puis une pelouse de *Artemisietum maritima* et enfin une frange à *Agropyrum* (Fig. n° 14).

Dans le Cotentin, le passage à la dune se fait par l'intermédiaire du *Frankenieto-Staticetum lychnidifoliae*, LEMÉE 1953 dont le relevé suivant a été effectué à Lëssay.

Surface : 50 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 70 % ; Substrat sableux avec croûtes en surface.

Caractéristiques d'association et d'alliance (*Armerion maritima*) :

3-2 <i>Festuca rubra</i> var. littoralis.	2-1 <i>Sagine maritima</i> .
2-2 <i>Statice lychnidifolia</i> .	1.1 <i>Lepturus incurvatus</i> .
2-2 <i>Statice occidentalis</i> .	+2 <i>Frankenia laevis</i> .
2-1 <i>Spergularia marginata</i> .	+ <i>Hutchinsia procumbens</i> .

Compagnes

1-2 <i>Plantago maritima</i> .	+ <i>Obione portulacoïdes</i> .
1-1 <i>Agropyrum pungens</i> .	

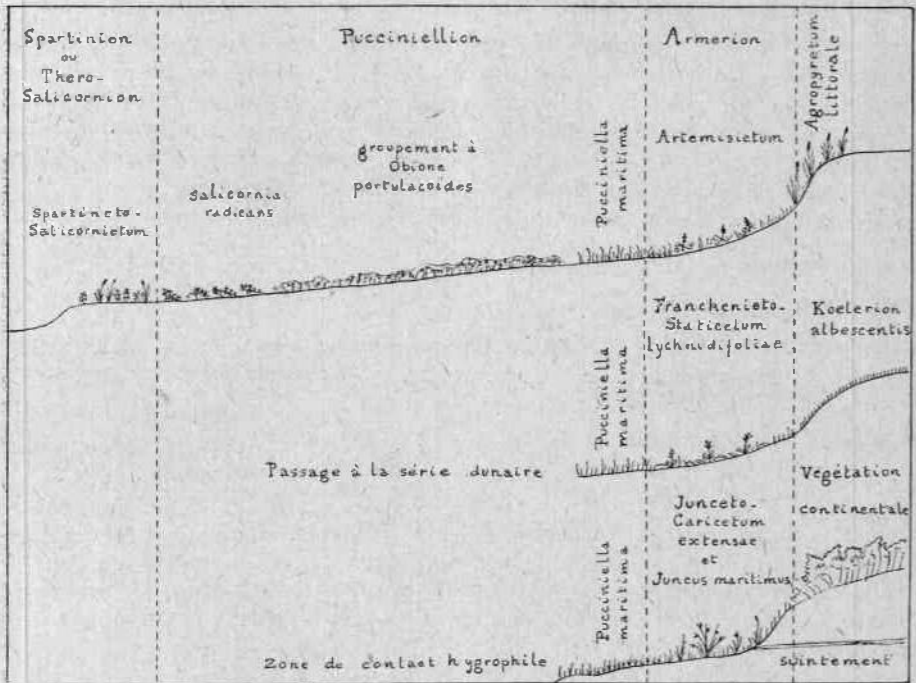


Fig. n° 14 - Prés salés à Portbail (Manche)

Ce groupement est le vicariant occidental du *Saginetum maritimae* nordique. Il se retrouve sur la côte bretonne.

Les zones de suintements d'eau douce, du haut de schorre, sont caractérisées par le développement du *Junceto-Caricetum extensae* et surtout de la jonçaie à *Juncus maritimus*, plus étendue et mieux caractérisée que sur les côtes du Nord de la France. Enfin, comme en divers points du littoral breton, de grosses touffes de *Juncus acutus* peuvent apparaître dans ces zones de contact.

### 3°) L'ESTUAIRE DE LA RANCE :

De Dinan à la mer, la Rance est l'une des plus importantes « rias » bretonnes, ou « vallées à méandres encaissées et envahies par la mer ». Les vases salés y occupent des surfaces considérables et colmatent la plupart des anses qui alternent avec des promontoires rocheux et des plages, surtout vers l'embouchure.

Aux marées de vive eau l'estuaire se vide en grande partie et d'immenses étendues de vase, parfois couvertes de zostères (*Zostera nana*), apparaissent alors. Les mouvements de flux et de reflux se font avec violence : à marée montante le phénomène du mascaret n'est pas exceptionnel en période de syzygie. La force du courant explique la teneur élevée des eaux en particules limoneuses et l'importance autant que la rapidité

des phénomènes de remaniements des chenaux et des rives par sédimentation ou érosion.

Jusqu'au barrage de la Hisse, plusieurs transects furent effectués le long de la Rance.

a) A Saint-Jouan :

La succession est la suivante (Fig. n° 15) :

- *Salicornietum radicans*,
- *Obionetum portulacoidis*,
- *Pucciniellietum maritimae*.

La pelouse à *Festuca rubra* var. *littoralis* manque pratiquement ici car la série est interrompue par une digue couverte par des broussailles des *Prunetalia* et une draperie de lierre dont la frange apparaît brûlée au niveau des plus hautes mers.

Devant le *Salicornietum radicans*, des peuplements de *Fucus spiralis* et *vesiculosus* boursoufflés apparaissent sur estran caillouteux, en bordure d'un chenal secondaire.

Au-delà, un îlot du schorre porte un groupement à *Obione* que précède soit un *Salicornietum europaeae*, soit un *Spartinetum strictae*, association vicariante du *Spartinetum townsendii* mieux développé dans les baies ouvertes (Mont Saint-Michel, Frenaye, etc...).

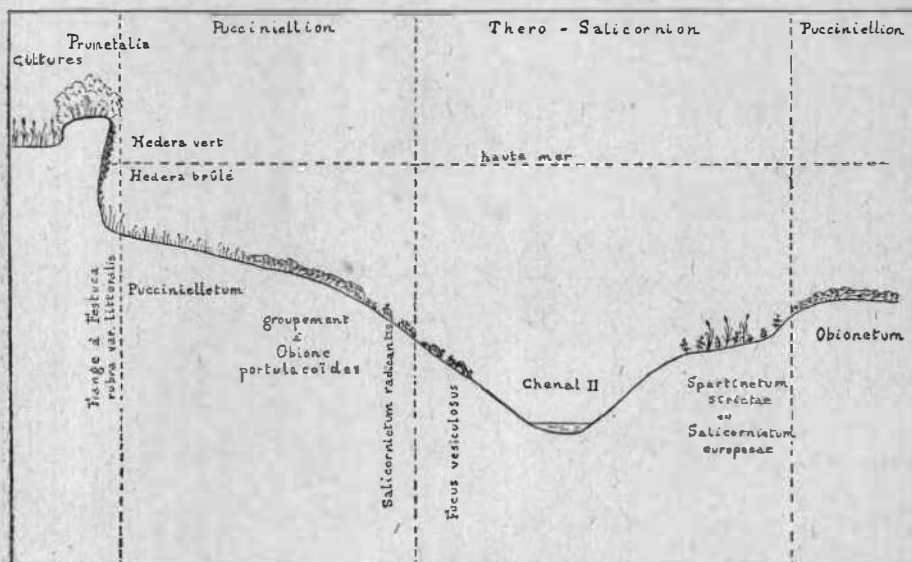


Fig. n° 15 - Prés salés à St-Jouan, dans la Rance maritime (Ille-et-Vilaine)

Le milieu saumâtre de cette anse et les nombreux suintements d'eau douce expliquent le développement, dans le *Salicornietum radicans* de faciès denses à *Aster tripolium*, et dans le *Pucciniellietum* l'importance structurale de *Triglochin maritimum*.



b) A Saint-Suliac :

La végétation du haut de schorre est un peu mieux développée. Une frange à *Juncus gerardi* ou à *Festuca rubra* var. *littoralis* surmonte les groupements du *Pucciniellietum* (dont un stade terminal à *Armeria maritima* est bien développé), de *l'Obionetum* et du *Salicornietum radicans*.

Le principal intérêt de la localité est dû cependant à l'écoulement, sur le schorre, d'un ruisseau d'eau douce chargée de substances azotées (purin de ferme). Les modifications qu'il apporte à la végétation du *Pucciniellion* sont l'expression d'une véritable expérimentation synécologique réalisée spontanément. Autour du suintement, les faciès végétaux s'organisent en ceintures successives, ordonnées suivant leurs besoins décroissants en eau douce et en azote, mais croissants en Cl Na.

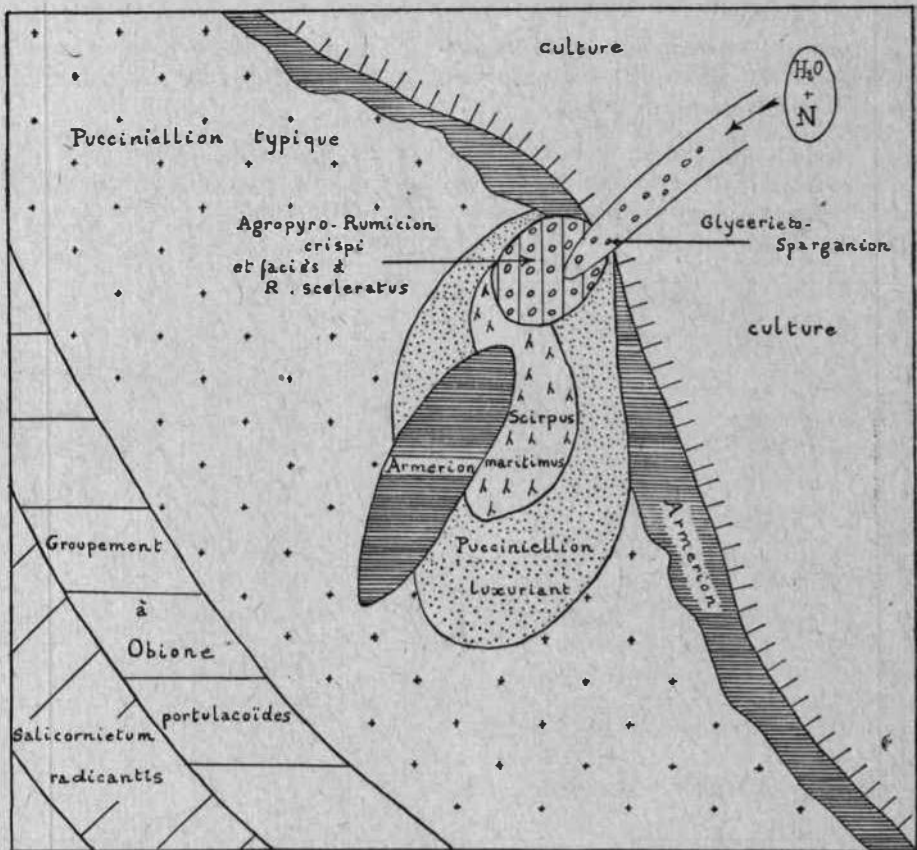


Fig. n° 16 - St-Suliac (Ille-et-Vilaine)  
Altération des prés salés par écoulement d'eau douce et enrichissement en substances azotées

L'irrégularité de ces ceintures est liée à la microtopographie du schorre et renseigne sur les directions prises par les suintements.

- Dans le ruisselet, jusqu'au sommet du schorre : végétation du *Glycerieto-Sparganion* avec faciès à *Helosciadium nodiflorum*, *Veronica beccabunga*, *Epilobium hirsutum*...
- Dans le schorre, à la tête du ruisselet : prairie ouverte, marécageuse et nitrophile de l'*Agropyro-Rumicion crispi*, avec abondance, en divers faciès, d'espèces telles que : *Alopecurus geniculatus*, *Ranunculus sceleratus*, *Agrostis stolonifera*, *Glyceria declinata*, *Rumex crispus*...
- Au-delà, faciès dense à *Scirpus maritimus*.
- Enfin, vaste zone externe, où la végétation du *Pucciniellietum*, d'abord fortement stimulée, redevient progressivement normale.

Cette zonation est résumée sur la Fig. n° 16.

c) A Mordrieux situé à une quinzaine de kilomètres de la mer, la série classique :

- *Salicornietum europaeae*,
- *Salicornietum radicans*,
- Groupement à *Obione portulacoïdes*,
- *Pucciniellietum maritimae* (divers faciès),
- Groupement de l'*Armerion* à *Festuca rubra* var. *littoralis*,
- Groupement à *Juncus gerardi* et *Carex extensa*,

se retrouve pourtant.

d) Mais à la Hisse, à quelques kilomètres en amont, le milieu devient plus nettement saumâtre et il n'existe plus, en bordure du chenal, que des faciès purs (mais vigoureux) d'*Aster tripolium*. Le schorre héberge un *Pucciniellietum* réduit à trois espèces : *Pucciniellia maritima*, *Obione portulacoïdes* et *Aster tripolium* plus quelques touffes de *Spartina townsendi*.

L'essoufflement de la végétation halophile est d'ailleurs un phénomène très général le long des rias bretonnes. Il a été bien décrit par R. CORILLION (1953).

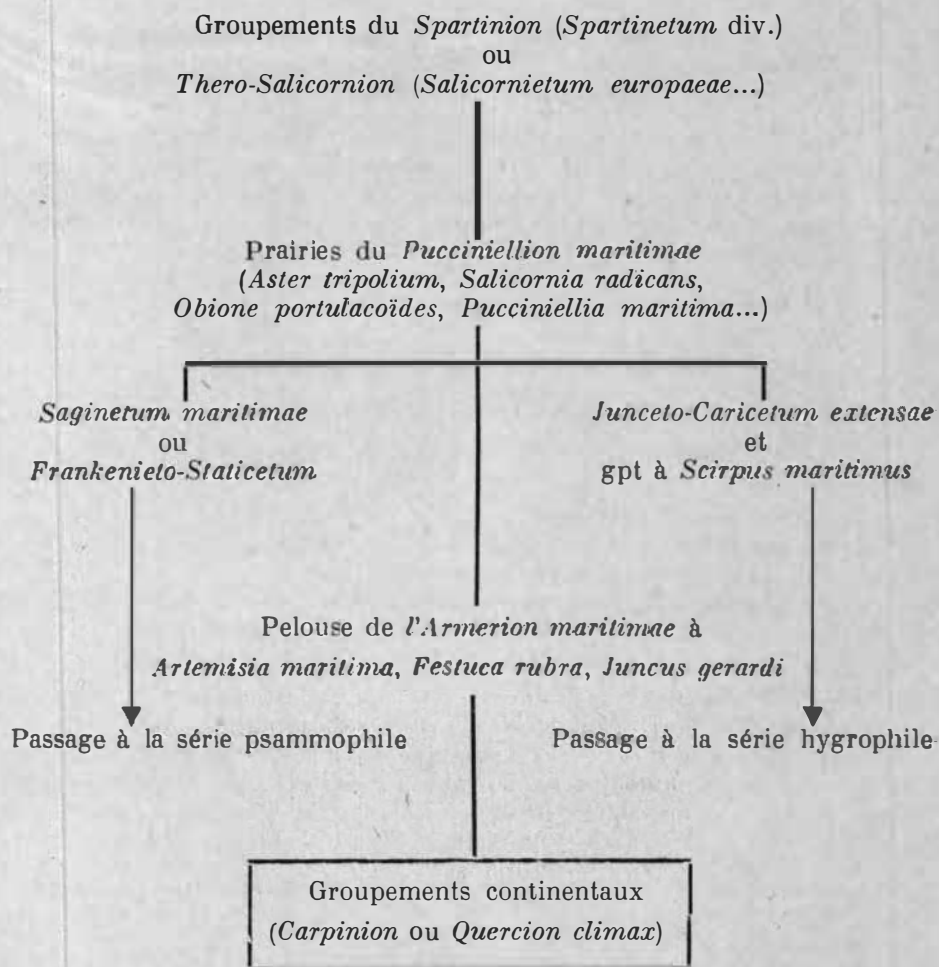
#### 4°) CONCLUSIONS :

Comme la végétation des dunes et des falaises, celle des vases salées subit d'est en ouest d'importantes variations, tant dans sa composition floristique que dans son organisation sociologique.

Les variations floristiques sont sous le contrôle des facteurs climatiques : telle est la disparition des espèces nordiques (*Obione pedunculata* par exemple, dont la limite sud serait la baie du Mont Saint-Michel, selon A. CHEVALIER), l'apparition des types atlantiques ou sud-atlantiques (*Salicornia radicans*, *Statice* div. sp...). Elles sont plus prononcées dans les niveaux supérieurs du schorre.

Les modifications structurales dépendent, elles, bien davantage, des facteurs écologiques, et en particulier de l'amplitude de la marée.

Néanmoins, et malgré les inversions localisées de zone, on peut considérer que les grandes lignes de la zonation végétale des vases salées restent constantes sur tout le littoral de la Manche et correspondent au schéma suivant :



### III. — QUELQUES EXEMPLES DE VEGETATION CONTINENTALE DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE.

#### A) Végétation forestière :

##### a) — Documentation :

- ABBAYES H. (DES) et CORILLION R. - 1949 :  
Sur la répartition d'*Ulex gallii* et d'*Ulex nanus* dans le massif armoricain.  
*C.R. Séance Soc. Biogéogr.* - N° 228-229, pp. 86-89.
- ALLORGE P. - 1924-1925 :  
Associations végétales du Vexin français.  
*Rev. générale de Bot.* - T. 33.34. 342 pp.
- ALLORGE P. - 1924-1925 :  
Remarques sur quelques associations végétales du Massif de Multonne.  
*Bull. Mayenne-Sciences*, pp. 3 à 38 - Laval.
- CHEVALIER A. - 1936 :  
Climax forestiers anciens et actuels du district armoricain-ligerien.  
*Bull. Soc. Bot. de France* - T. 83, pp. 394 à 404.

- DUCHAUFOR Ph - 1947 :  
Notes sur quelques types de sols de Bretagne et leurs caractéristiques floristiques.  
*Rec. Trav. Inst. Bot. Univ. Montpellier* 3, pp. 12 à 20.
- DUCHAUFOR Ph. - 1948 :  
Recherches écologiques sur la chênaie atlantique française.  
*Ann. Ec. Nat. Eaux et Forêts*, 332 pp., Nancy.
- GADECEAU E. - 1925 :  
La forêt de Paimpont.  
*Bull. Soc. Bot. de France*. T. 72, pp. 449-454.
- LEMÉE G. - 1934 :  
Sur l'alliance du hêtre ou *Fagion*, dans le Perche et le Nord-Ouest de la France.  
*C.R. Acad. Sci. Paris* - T. 199, pp. 1157-59.
- LEMÉE G. - 1936 :  
L'association climatique finale ou climax dans le territoire du Perche.  
Id. - T. 202, pp. 83 - 86.
- LEMÉE G. - 1937 :  
Monographie phytogéographique d'une forêt Normande : La forêt de Cerisy.  
*Bull. Soc. Linn. Normandie* - 8<sup>me</sup> Série - Vol. 10, pp. 125 à 141.
- LIGER J. - 1952 :  
Etude sur la végétation des falaises calcaires de la Basse Seine.  
*Soc. Amis Sc. Nat. Rouen* - 88<sup>me</sup> année, pp. 17 et suiv.
- TUXEN R. et DIEMONT W.H. - 1936 :  
Weitere Beiträge zum klimax problem des westeuropäischen Festlandes - Mitteilungen des Naturwissens cht. Ver. Osnabröck - Band 23, pp. 131-184.

**b) — Généralités :**

Du point de vue forestier, le Nord-Ouest de la France peut être subdivisé en deux grandes régions :

— *La région picardo-normande*,  
aux grandes forêts domaniales (Hesdin, Crecy, Eu, Brotonne...), généralement aménagées en futaie pleine, en dehors desquelles la campagne, très déboisée, est livrée à la grande culture.

— *La région armoricaine*,  
à l'ouest d'une ligne Alençon-Bayeux, d'aspect typiquement bocagère, mais où, malgré l'apparence, le taux de boisement est en réalité faible. C'est le domaine des herbages et des petites cultures, enclos de talus boisés et plantés de pommiers.

Cette opposition physionomique est le reflet des incidences géographiques et géologiques autant que climatiques.

**c) — Végétation :**

**A) LES FORETS PICARDO-NORMANDES :**

La plupart des grands massifs forestiers picards ou normands qui se développent à flancs de coteaux et sur les crêtes, présentent la succession chorologique suivante :

- Végétation mésophile (parfois hygrophile) des fonds de thalwegs, sur sol brun (parfois plus ou moins hygromorphe) : *Eu-Fagion* et *Fraxino-Carpinion*.
- Végétation neutrophile et plus ou moins thermophile des coteaux sur sol rendzinoïde (craie senonienne ou turonienne) : *Cephalanthero-Fagion*.
- Végétation acidiphile des crêtes et des plateaux sur sol lessivé, parfois podzolique (argile à silex et limons) : *Quercion-roboris-petraeae* et *Luzulo-Fagion*.

Quelques-unes de ces forêts parmi les plus typiques, ont été étudiées dans la basse vallée de la Seine.

1°) A HÉNOUVILLE (Seine-Maritime), rive droite de la Seine, les côtes sont revêtues de pelouses et friches calcaires et de forêts du *Cephalanthero-Fagion* (espèces différentielles : calcicoles et thermophiles des *Quercetalia pubescentis*).

Le relevé suivant est un exemple :

Exp. : Sud ; Pente : 25° ; Alt. : 80 m ; Surf. : 200 m<sup>2</sup> ; Litière détruite en un an, pas d'Humus brut.

A<sup>1</sup>) - 15 m ; Recouv. : 90 %.

5-5	<i>Fagus sylvatica</i> .	+	<i>Quercus petraea</i> .
1-1	<i>Quercus robur</i> .	+	<i>Ulmus campestris</i> .

A<sup>2</sup>) 0,5 à 2 m ; Recouv. : 60 à 70 %.

2-2	<i>Ligustrum vulgare</i> .	+	<i>Fraxinus excelsior</i> .
1-2	<i>Cornus sanguinea</i> .	+	<i>Ulmus campestris</i> .
1-2	<i>Crataegus monogyna</i> .	+	<i>Rosa canina</i> .
+2	<i>Corylus avellana</i> .	+	<i>Carpinus betulus</i> .
+2	<i>Ilex aquifolium</i> .	+	<i>Sorbus torminalis</i> .
+2	<i>Hedera helix</i> .		

H) Recouv. : 40 %.

4-5	<i>Hedera helix</i> .	+2	<i>Carex glauca</i> .
1-3	<i>Melica uniflora</i> .	+	<i>Fragaria vesca</i> .
1-2	<i>Daphne laureola</i> .	+	<i>Viola reichenbachiana</i> .
1-1	<i>Ligustrum vulgare</i> .	+	<i>Anemone silvatica</i> .
+2	<i>Rosa arvensis</i> .	+	<i>Quercus robur</i> .
+2	<i>Rubus sp.</i>	+	<i>Melittis melissophyllum</i> .
+2	<i>Lonicera periclymenum</i> .	+	<i>Luzula forsteri</i> .
+2	<i>Helleborus foetidus</i> .	+	<i>Euphorbia amygdaloides</i> .
+2	<i>Ruscus aculeatus</i> .	+	<i>Polygonatum multiflorum</i> .

C'est un *Fagetum* typique (le hêtre rejette de souche), légèrement dégradé par la coupe et caractérisé par la présence d'un certain nombre d'espèces occidentales et thermophiles (*Luzula forsteri*, *Daphne laureola*, *Sorbus torminalis*, *Ruscus aculeatus*, *Melittis melissophyllum*...). De ce point de vue, une certaine analogie avec la célèbre hêtraie de la Sainte-Beaume peut être évoquée (MOLINIER dxt.).

En lisière, les friches et prés-bois calcaires sont nombreux. S'ils ne dérivent pas directement de ces groupements forestiers, ils paraissent susceptibles néanmoins d'y conduire (Fig. n° 17).

Exp. : Sud ; Pente : 15° ; Alt. : 80 m ; Pelouse en escaliers sur éperon de craie sénonienne ; Non pâturée ; Surf. : 10 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 95 % Phanéro ; 30 % Mousses.

2-3	<i>Teucrium chamaedrys</i> .	+	<i>Carlina vulgaris</i> .
2-3	<i>Brachypodium pinnatum</i> .	+	<i>Taraxacum levigatum</i> .
2-2	<i>Sesleria coerulea</i> .	+	<i>Achillea millefolia</i> var. <i>collina</i> .
2-2	<i>Hippocrepis comosa</i> .	+	<i>Avena pubescens</i> .
2-2	<i>Polygala calcarea</i> .	+	<i>Quercus (plt.)</i>
1-2	<i>Juniperus communis</i> .	+0	<i>Hypericum perforatum</i> .
1-2	<i>Koeleria pyramidalis</i> .	+0	<i>Leontodon autumnale</i> .
1-2	<i>Festuca ovina</i> .	+	<i>Daucus carota</i> .
1-2	<i>Hieracium pilosella</i> .	+	<i>Polygala vulgaris</i> .
1-2	<i>Thymus serpyllum</i> .	+	<i>Briza media</i> .
1-2	<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>ciliatus</i> .	+	<i>Epipactis atropurpurea</i> .
1-1	<i>Carex glauca</i> .	+	<i>Campanula rotundifolia</i> .
1-1	<i>Sanguisorba minor</i> .	+	<i>Linum catharticum</i> .
1-1	<i>Scabiosa columbaria</i> .	+	<i>Plantago lanceolata</i> .
1-1	<i>Centaurea cf. jacea</i> .	+	<i>Leucanthemum vulgare</i> .
1-1	<i>Anacamptis pyramidalis</i> .		
+2	<i>Viola hirta</i> .	3-5	<i>Ctenidium molluscum</i> .

- |                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| +2 <i>Asperula cynanchica</i> .     | 1-2 <i>Camptothecium lutescens</i> . |
| +2 <i>Thrinchia hirta</i> .         | 1.2 <i>Hypnum lacunosum</i> .        |
| +2 <i>Teucrium montanum</i> .       | +2 <i>Hymenogastrum micrastrer</i> . |
| +2 <i>Helianthemum numularium</i> . | + <i>Thuidium abietinum</i> .        |
| +2 <i>Cirsium acaule</i> .          | +2 <i>Cladonia furcata</i> .         |

La composition floristique du groupement le situe à la limite des alliances du *Meso* et du *Xerobromion*. Nous sommes en effet ici dans une région où, comme l'a montré LIGER (1952), l'influence maritime commence à appauvrir le cortège du *Xerobromion*.

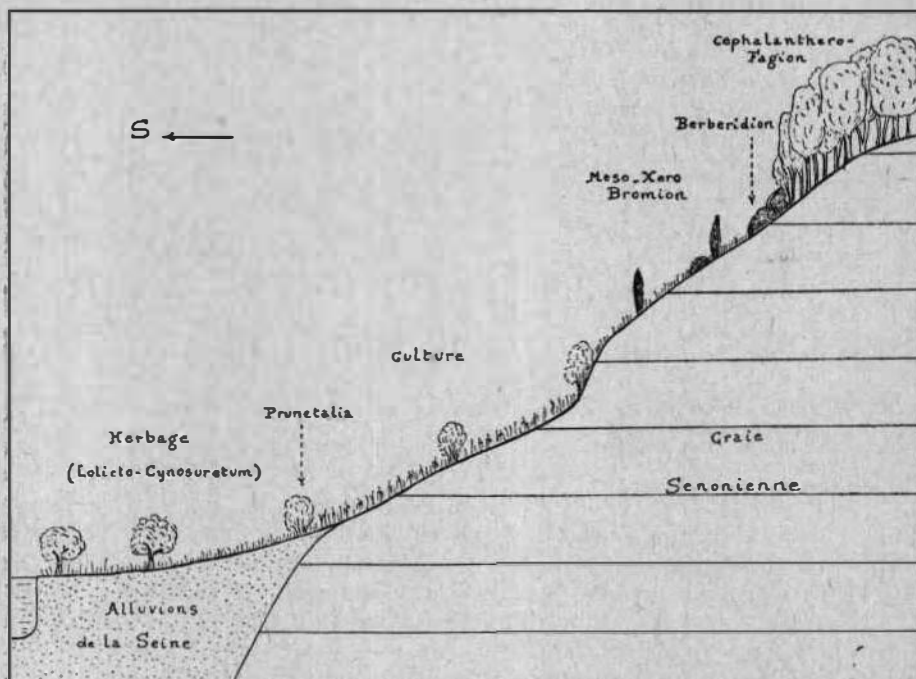


Fig. n° 17 - Coteaux de la Seine à Hénouville (Seine-Maritime)

Les broussailles du pré-bois, riches en genévriers, cornouillers... qui assurent la transition, tant chorologique que dynamique avec la hêtraie relèvent de l'alliance du *Berberidion* Br. Bl. 1950. La succession secondaire est donc ici :



Les pelouses semblent provenir de l'abandon de friches issues du déboisement de forêts primitives, sans doute très proches du *Cephalan-*

*thero-Fagion* actuel, et peut-être même d'anciens vignobles. Elles ne sont pas pâturées ici.

2°) LES BOIS DE LA RÉGION DE SAINT-WANDRILLE (Seine-Maritime) offrent maints exemples de la classique zonation forestière des thalwegs normands. Bien qu'établie dans une forêt taillis (forêt du Trait) et par conséquent dégradée dans sa végétation actuelle, la série suivante, établie à partir du plateau, n'en est pas moins intéressante de ce point de vue.

a) — Plateau, pente nulle ; Taillis sous futaie mal exploité ; Surf. : 500 m<sup>2</sup> ; Alt. : 150 m ; Humus brut de type « moder » sur argile à silex.

A<sup>1</sup>) 10 à 12 m<sup>2</sup> ; Recouv. : 40 %.

2-4 *Quercus petraea*.

A<sup>2</sup>) 1 à 7 m ; Recouv. : 100 %.

5-4 *Quercus petraea*.

3-3 *Betula pubescens*.

2-2 *Rhamnus frangula*.

+ -2 *Mespilus germanicus*.

+ *Tilia cordata*.

H) Recouv. : 50 %.

3-4 *Pteris aquilina*.

1-2 *Rubus* sp.

1-2 *Calluna vulgaris*.

+ -2 *Deschampsia flexuosa*.

+ -2 *Lonicera periclymenum*.

+ -2 *Holcus mollis*.

+ *Picea exelsa* (planté).

+ *Teucrium scorodonia*.

+ *Dryopteris spinulosa*.

+ *Castanea vulgaris*.

+ *Lathyrus montanus*.

+ *Quercus petraea* pl.

+ *Carex pilulifera*.

+ -0 *Epilobium spicatum*.

M) Recouv. : 20 %.

2-2 *Dicranum scoparium*.

1-3 *Leucobryum glaucum*.

+ -2 *Polytrichum attenuatum*.

+ -2 *Hypnum cupressiforme*.

+ -2 *Campylopus piriformis*.

+ *Hypnum purum*.

+ *Thuidium tamariscinum*.

+ *Lophocolea heterophylla*.

Ce groupement du *Quercion roboris-petraeae*, bien caractérisé par la présence d'un certain nombre d'espèces atlantiques, telles que *Mespilus germanicus*, est très répandu sur les sols siliceux ou argilo-siliceux du Nord-Ouest de la France. Association autonome (du type *Mespilieto-Quercetum petraeae* sic. Tx.), elle diffère nettement du *Querceto-Betuletum* de l'Europe centrale ainsi que du *Querceto-roboris-Betuletum*, endémique de sables glaciaires de la Hollande et de l'Allemagne du Nord-Ouest.

b) — Mi-pente de la colline : Exp. : Sud ; Pente : 30° ; Taillis simple ; Surf. : 25 m<sup>2</sup> ; Alt. : 130 m. Rendzine grise, crayeuse ; Humus du type « Mull calcique ».

A<sup>1</sup>) Hauteur 4 à 5 m ; Recouv. : 100 %.

4-4 *Corylus avellana*.

2-2 *Cornus sanguinea*.

+ -2 *Quercus petraea*.

+ -2 *Fagus silvatica*.

+ *Prunus avium*.

A<sup>2</sup>) Hauteur 2 à 3 m ; Recouv. : 100 %.

5-4 *Buxus sempervirens*.

+ *Prunus spinosa*.

(+) *Clematis vitalba*.

(+) *Crataegus monogyna*.

(+) *Populus tremula*.

H) Recouv. : 10 à 15 %.

1-2 *Mercurialis perennis*.

1-1 *Cornus sanguinea*.

1-1 *Buxus sempervirens*.

1-1 *Orchis purpurea*.

+ -2 *Fragaria vesca*.

+ -2 *Arum maculatum*.

+ -2 *Primula acaulis*.

+ *Anemone nemorosa*.

+ *Lamium galeobdolon*.

M) Recouv. : 10 %.

1-2 *Camptothecium lutescens*.

1-2 *Ctenidium molluscum*.

1-2 *Eurhynchium striatum*.

+ -2 *Isoetes myurum*.

+ -2 *Fissidens cristatus*.

+ -2 *Neckera complanata*.

+ -2 *Anomodon viticulosum*.

Ce « *Coryleto-Buxetum* » qui appartient à l'ordre des *Prunetalia* dérive de l'altération, par coupes forestières répétées, de groupements du *Cephalanthero-Fagion*.

c) Base du thalweg. Taillis pur ; pente nulle ; Surf. : 50 m<sup>2</sup> ; Alt. : 110 m. Humus doux du type Mull forestier sur sol brun alluvial.

A<sup>1</sup>) Hauteur 2 à 7 m ; Recouv. : 100 %.

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 5-5 <i>Corylus avellana</i> .  | +2 <i>Salix caprea</i> .       |
| 1-2 <i>Acer campestre</i> .    | +2 <i>Evonymus europaeus</i> . |
| 1-2 <i>Ligustrum vulgare</i> . | + <i>Betula pubescens</i> .    |
| 1-1 <i>Populus tremula</i> .   | + <i>Crataegus</i> sp.         |
| +2 <i>Quercus petraea</i> .    |                                |

H) Recouv. 96 %.

- |                                    |                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 3-4 <i>Galium aparine</i> .        | +2 <i>Stellaria holostea</i> .       |
| 3-2 <i>Lamium galeobdolon</i> .    | +2 <i>Carex silvatica</i> .          |
| 3-2 <i>Anemone nemorosa</i> .      | + <i>Euphorbia amygdaloïdes</i> .    |
| 2-2 <i>Primula acaulis</i> .       | + <i>Potentilla sterilis</i> .       |
| 2-2 <i>Endymion non scriptum</i> . | + <i>Angelica silvestris</i> .       |
| 1-2 <i>Urtica dioica</i> .         | + <i>Ajuga reptans</i> .             |
| 1-2 <i>Ficaria verna</i> .         | + <i>Polygonatum multiflorum</i> .   |
| 1-1 <i>Arum maculatum</i> .        | + <i>Geum urbanum</i> .              |
| 1-1 <i>Listera ovata</i> .         |                                      |
| 1.1 <i>Milium effusum</i> .        | 2-3 <i>Eurhynchium stockesi</i> .    |
| 1-1 <i>Poa trivialis</i> .         | 1-2 <i>Mnium undulatum</i> .         |
| +3 <i>Holcus mollis</i> .          | 1-2 <i>Brachythecium rutabulum</i> . |
| +2 <i>Adoxa moschatellina</i> .    | +2 <i>Eurhynchium striatum</i> .     |
|                                    | + <i>Catharina undulata</i> .        |

C'est une forêt du *Carpinion* modifiée par la coupe : un *Querceto-Carpinetum* atlantique voisin de l'ancien *Q.C. Stachyetosum*.

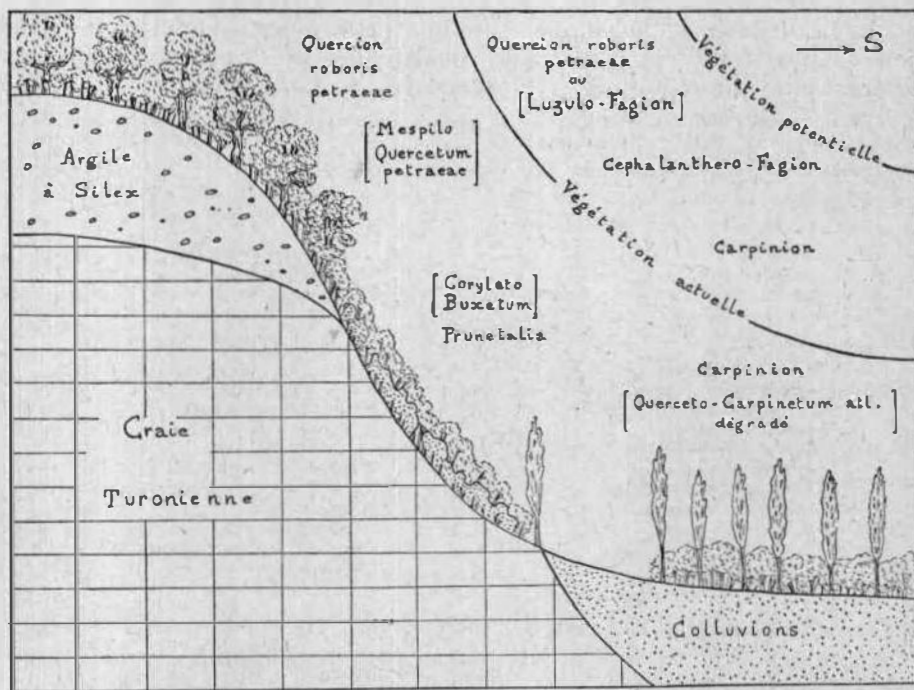


Fig. n° 18 . Transect dans les bois de St-Wandrille (Seine-Maritime)



La Fig. n° 18 précise la localisation topographique des groupements forestiers des bois de Saint-Wandrille tant dans leur état actuel que sous leur forme potentielle.

### 3°) LA FORÊT DE BROTONNE (Seine-Maritime) :

Vaste massif forestier situé dans une boucle de la Seine, sur la rive sud, la forêt de Brotonne est en majorité formée par de vieilles hêtraies. Un bref arrêt permet d'en étudier deux types différents.

a) Le premier correspond à la sous-alliance du *Luzulo-Fagion* dont les espèces différentielles sont des acidiphiles du *Quercion roboris-petraeae*. C'est ici une variante dépourvue de luzules, sur sol très pauvre exposé au midi.

Exp. Sud, Sud-Ouest ; Pente 10°. Futaie pleine, 200 ans ; Surf. 25 m<sup>2</sup> ; Humus brut du type Moder, sur argile à silex.

A<sup>1</sup>) Haut. 25 à 30 m ; Recouv. 90 %. Diamètre 80 à 150 cm.

5-5 *Fagus silvatica*.

A<sup>2</sup>) Haut. 2 à 4 m ; Recouv. 60 %.

4-3 *Ilex aquifolium*.

+2 *Fagus silvatica*.

H) Recouv. 10 %.

2-1 *Pteris aquilina*.

+ *Dryopteris spinulosa*.

1-2 *Deschampsia flexuosa*.

M) Recouv. 30 %.

3-4 *Leucobryum glaucum*.

2-2 *Polytrichum attenuatum*.

3-4 *Dicranum scoparium*.

+2 *Mnium hornum*.

b) Le deuxième, développé dans une petite dépression, sur sol plus riche et plus frais, appartient à la sous-alliance de *l'Eu-Fagion*, dont les différentielles sont les espèces transgressives du *Carpinion*.

Futaie pleine, 200 ans. Pente nulle ou presque. Surface 50 m<sup>2</sup>. Humus du type Mull acide sur argile à silex et Colluvions.

A<sup>1</sup>) Haut. 25 à 30 m. Recouv. 90 %.

5-5 *Fagus silvatica*.

A<sup>2</sup>) Haut. 1 à 3 m. Recouv. 40 %.

2-2 *Fagus silvatica*.

1-2 *Ligustrum vulgare*.

2-2 *Fraxinus excelsior*.

1-2 *Rubus idaeus*.

1-3 *Ruscus aculeatus*.

+2 *Lonicera periclymenum*.

1-2 *Ilex aquifolium*.

+ *Daphne laureola*.

H) Recouv. 100 %.

4-4 *Melica uniflora*.

+2 *Athyrium filix mas*.

3-3 *Galeobdolon luteum*.

+2 *Poa nemoralis*.

2-2 *Lonicera periclymenum*.

+2 *Veronica montana*.

1-2 *Asperula odorata*.

+ *Primula elatior*.

1-2 *Stellaria holostea*.

+ *Oxalis acetosella*.

1-2 *Milium effusum*.

+ *Bromus racemosus*.

1-1 *Geranium robertianum*.

+ *Brachypodium silvaticum*.

1-1 *Anemone nemorosa*.

+ *Ajuga reptans*.

1-1 *Hedera helix*.

+ *Viola silvatica*.

+2 *Ficaria verna*.

+ *Ranunculus auricomus*.

+2 *Carex silvatica*.

+ *Vicia saepium*.

+2 *Veronica chamaedrys*.

Ce groupement diffère du *Melico-Fagetum* allemand par la présence d'espèces atlantiques. *Ruscus aculeatus*, *Ilex aquifolium*, *Lonicera periclymenum*, *Daphne laureola*...

Ainsi, sur quelques kilomètres seulement, dans la basse vallée de la

Seine, ont été étudiés des groupements forestiers appartenant aux trois sous-alliances du *Fagion*, particulièrement abondant dans cette région.

B) LES FORETS ARMORICAINES.

Bien que le climat et le sol armoricain soient particulièrement favorables aux arbres, la Bretagne intérieure a cessé depuis longtemps d'être l'Argoad, c'est-à-dire le pays des bois. C'est en fait l'une des régions les moins boisées de France et les forêts y apparaissent souvent comme des îlots rélictuels, traités en taillis et noyés au sein des bocages.

Elles dérivent parfois aussi du reboisement des landes à éricacées et ajoncs (*Ulicetalia*). Les belles futaies sont rares et ne se rencontrent guère que dans les forêts d'Etat.

Nous envisagerons successivement, à titre d'exemples, une forêt littorale et deux forêts de l'intérieur.

1°) L'INTÉRÊT MAJEUR DES COTEAUX BOISÉS DE L'ARGUENON, AU GUILDO (Côtes-du-Nord), provient de leur situation littorale.

Le transect suivant est établi sur la rive droite de la rivière, face à l'estuaire. Il débute sur le plateau par un groupement du *Carpinion* riche en *Fagus*.

Futaie ; exp. nord-ouest ; pente 10° ; alt. 20 m. Surface 50 m<sup>2</sup>.

A<sup>1</sup>) Haut. 15 à 20 m. Recouv. 90 %.

5-5 <i>Fagus sylvatica</i> .	+	<i>Fraxinus excelsior</i> .
1-2 <i>Quercus robur</i> .	+	<i>Castanea vulgaris</i> .

A<sup>2</sup>) Haut. 1 à 2 m. Recouv. 15 à 20 %.

1-2 <i>Ulmus campestris</i> .	+	<i>Corylus avellana</i> .
1-2 <i>Hedera helix</i> .	+	<i>Tilia cordata</i> .

H) Recouv. 90 %.

2-2 <i>Brachypodium silvaticum</i> .	1-2	<i>Potentilla sterilis</i> .
2-2 <i>Geranium robertianum</i> .	1-1	<i>Conopodium denudatum</i> .
2-2 <i>Euphorbia sylvatica</i> .	+ -2	<i>Rubus</i> sp.
2-2 <i>Fraxinus excelsior</i> .	+ -2	<i>Iris foetidissima</i> .
2-1 <i>Primula acaulis</i> .	+ -2	<i>Ruscus aculeatus</i> .
2.1 <i>Veronica chamaedrys</i> .	+ -2	<i>Agrimonia odorata</i> .
2-1 <i>Pteris aquilina</i> .	+	<i>Ranunculus auricomus</i> .
1-2 <i>Stellaria holostea</i> .	+	<i>Calamintha clinopodium</i> .
1-2 <i>Dactylis glomerata</i> .	+	<i>Heracleum sphondylium</i> .
1-2 <i>Poa nemoralis</i> .	+	<i>Orchis mascula</i> .
1-2 <i>Festuca rubra</i> .	+	<i>Viola sylvatica</i> .
1-2 <i>Listera ovata</i> .	1-2	<i>Eurhynchium striatum</i> .

Ce groupement ne peut être considéré comme une hêtraie, au sens sociologique du terme, c'est en fait une forêt du type frênaie-ormaie littorale (*Carpinion* naturel !) très évoluée et les broussailles d'orme, de prunellier et de frêne décrites dans la région par CORILLION (1952) en sont des formes de dégradation ou de reconstitution (sic Tx.).

Cependant, sur pentes fortes, lessivées davantage, un groupement particulier du *Luzulo-Fagion* peut apparaître dans cette situation (Fig. n° 19).

Le relevé qui suit en est un exemple :

Exp. nord-ouest ; pente 30 à 40° ; Futaie ; Surf. 50 m<sup>2</sup>. Sol. profond. Humus type Moder.

A<sup>1</sup>) Haut. 12 à 15 m. Recouv. 90 %.

5-5 *Fagus sylvatica*.

+ *Hedera helix*.

A<sup>2</sup>) Haut. 1 à 2 m. Recouv. 5 à 10 %.

2-2 *Fagus sylvatica*.

+ *Castanea vulgaris*.

2-2 *Hedera helix*.

H) Recouv. 80 %.

5-4 *Luzula maxima*.

+ *Fraxinus excelsior*.

3-2 *Lonicera periclymenum*.

+ *Pteris aquilina*.

2-3 *Hedera helix*.

+ *Hypericum pulchrum*.

1-2 *Solidago virga aurea*.

+ *Anthoxanthum odoratum*.

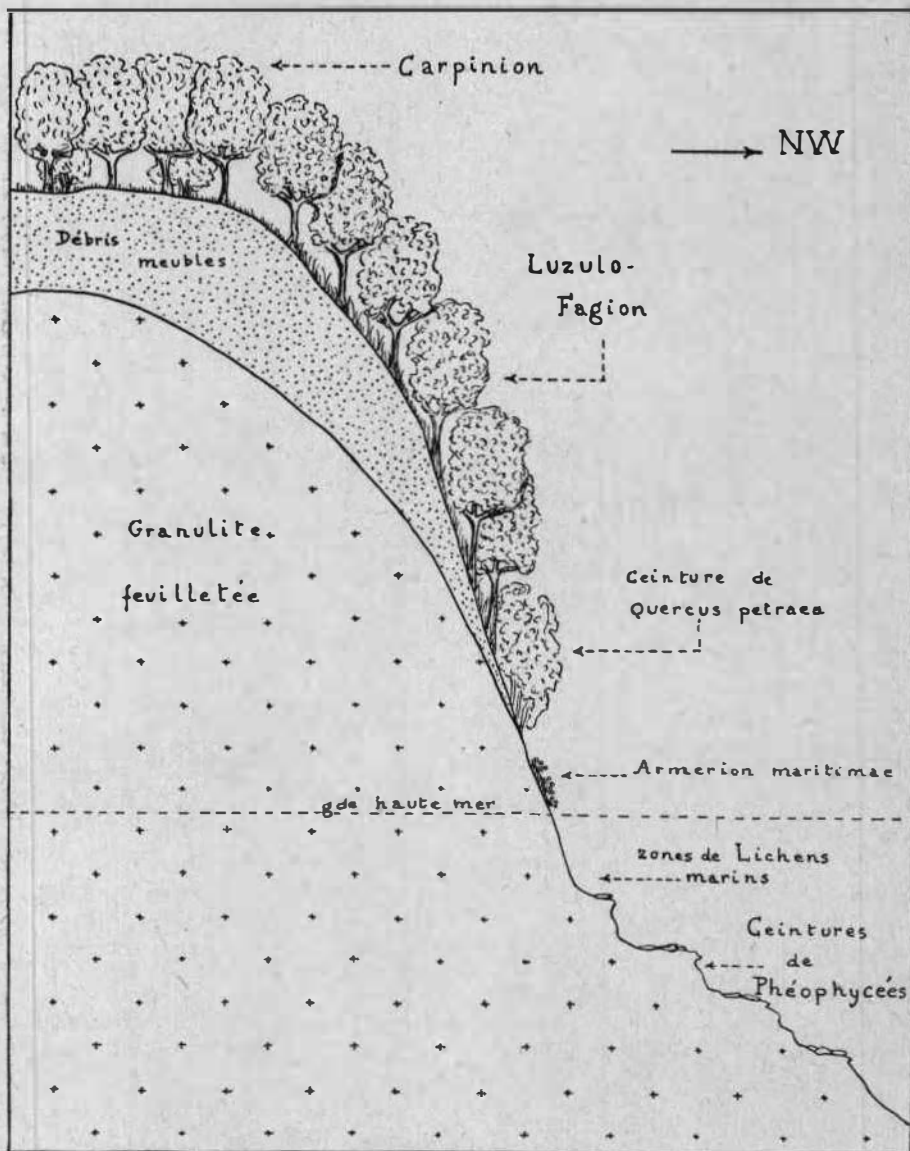


Fig. n° 19 - Coteaux de l'Arguenon, au Guildo (Côtes-du-Nord)

1-1 <i>Euphorbia silvatica.</i>	+ <i>Viola riviniana.</i>
1-1 <i>Conopodium denudatum.</i>	
1-1 <i>Primula acaulis.</i>	2-3 <i>Eurhynchium striatum.</i>
+2 <i>Rubus sp.</i>	+ <i>Mnium hornum.</i>

Cette hêtraie descend pratiquement jusqu'au niveau des hautes mers et n'est séparée de la lisière d'*Armeria maritima* que par une étroite ceinture de *Quercus petraea*, *Ilex aquifolium*, *Ulex europaeus*, *Hedera helix*...

C'est là un paysage proche de l'aspect primitif de la végétation de cette côte. Il est en tout cas extrêmement significatif de voir arriver, dans les fonds d'estuaires abrités, la forêt de chênes et de hêtres au contact de l'estran, au point que certaines branches d'arbres peuvent tremper dans l'eau à marées hautes !. Ceci démontre, sans aucun doute, la possibilité qu'à la forêt de se développer jusqu'au bord de la mer. Certes les pointes battues par les vents sont actuellement démunies ou presque de revêtement forestier. Mais ce dernier, sous forme de broussailles en particulier, n'y est certainement pas impossible, sauf cas extrême. Cette observation corrobore celles des pages précédentes.

Plus vers l'intérieur des terres, la crête des coteaux qui longent les rias est fréquemment couverte de bois du *Quercion roboris petraeae* dans lesquels *Quercus cerris*, parfaitement naturalisé, peut tenir une place importante. *Quercus robur* reste par contre assez isolé sur les falaises maritimes, la véritable forêt de chênes sessiles ne commençant guère qu'à une trentaine de kilomètres à l'intérieur.

Le long des chemins creux, des « groupements de lisière » frangent les broussailles des talus. Avec les espèces les plus typiques de ces ensembles, et qui sont selon R. TUXEN : *Fumaria capreolata*, *Corydalis claviculata*, *Geranium purpureum*, *Geranium lucidum*, *Geranium dissectum*, se développent diverses « mauvaises herbes » : *Sisymbrium officinale*, *Bromus sterilis*, *Galium cruciata*, *Carduus tenuiflorus*, *Geranium pusillum*, *Foeniculum vulgare*, *Geranium robertianum*, *Galium aparine*, *Urtica dioica*, etc...

## 2°) FORÊT D'HUELGOAT (Finistère) :

Situé entre les montagnes d'Arrée au nord et les Montagnes Noires au sud, le massif forestier d'Huelgoat, à une altitude moyenne de 200 m, est un exemple classique des forêts armoricaines de basse Bretagne intérieure.

Dans les vallons, de part et d'autre, d'admirables chaos granitiques issus des phénomènes conjugués de la solifluction quaternaire et de l'érosion fluviale, existent de belles hêtraies-chênaies, tandis que les hauteurs voisines sont couvertes par une chênaie moins luxuriante.

Au lieu-dit le « gouffre », les blocs chaotiques, sous lesquels court un petit torrent, sont revêtus d'*Hymenophyllum tunbridgense* et de musciées diverses : *Diplophyllum albicans*, *Isothecium myosuroïdes*, *Plagiothecium undulatum*, etc... (*Hymenophylletum* Br. Bl.).

a) Tout autour, la hêtraie-chênaie présente l'aspect suivant :

- Exp. Ouest ; pente 30° avec gradins ; alt. 180 m.
- A<sup>1</sup>) Haut. 25 m. Recouv. 90 %.
- |                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| 4-3 Quercus petraea. | 1-1 Quercus robur.             |
| 2-2 Fagus silvatica. | 1-1 Pinus silvestris (planté). |
- A<sup>2</sup>) Haut. 4 m. Recouv. 70 %.
- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| 4-4 Fagus silvatica.       | + Quercus petraea.  |
| 2-3 Lonicera periclymenum. | + Sorbus aucuparia. |
| 2-2 Abies alba (planté).   | + Corylus avellana. |
| +2 Hedera helix.           |                     |
- H) Recouv. 80 %.
- |                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| 4-3 Vaccinium myrtillus. | +2 Polypodium vulgare.         |
| 2-2 Hedera helix.        | +2 Hymenophyllum tunbridgense. |
| 1-2 Luzula maxima.       | + Dryopteris dilatata.         |
| 1-2 Rubus sp.            | + Quercus petraea.             |
| + Lonicera periclymenum. | + Abies alba.                  |
| +2 Blechnum spicant.     |                                |
- M) Recouv. 50 %.
- |                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| 3-3 Thuidium tamariscinum.     | +2 Scleropodium purum.    |
| 2-3 Leucobryum glaucum.        | + Eurhynchium striatum.   |
| 2-3 Dicranum scoparium.        | + Polytrichum attenuatum. |
| 2-2 Plagiothecium undulatum.   | + Isothecium myosuroides. |
| +2 Rhytidiadelphus triquetrus. |                           |

La litière est mal décomposée. L'humus est du type Moder et son pH est de 4,7. Le sol frais est un sol brun à tendance podzolique, la podzolisation étant ici ralentie par les phénomènes d'entraînement oblique des cations et des colloïdes.

b) La chênaie des sommets voisins, possède, quant à elle, la composition suivante :

- Exp. Sud-Ouest ; pente 30° escarpée ; alt. 200 m environ ; surf. 100 m<sup>2</sup>.
- A<sup>1</sup>) Haut. 12 à 14 m. Recouv. 85 %.
- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 5-4 Quercus petraea. | + Pinus silvestris. |
|----------------------|---------------------|
- A<sup>2</sup>) Haut. 2 à 3 m. Recouv. 30 %.
- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 2-2 Fagus silvatica. | + Pirus malus.      |
| 1-2 Quercus petraea. | + Sorbus aucuparia. |
- H) Recouv. 90 %.
- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 4-3 Vaccinium myrtillus. | +2 Molinia coerulea.     |
| 2-2 Melampyrum pratense. | + Lonicera periclymenum. |
| 1-2 Pteris aquilina.     | + Erica cinerea.         |
| +2 Luzula maxima.        | + Calluna vulgaris.      |
| +2 Rubus sp.             | + Quercus petraea.       |
|                          | + Hedera helix.          |
- M) Recouv. 30 %.
- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| 2-3 Leucobryum glaucum. | 2-1 Polytrichum attenuatum. |
| 2-3 Dicranum scoparium. | + Hylocomium triquetrum.    |
| 2-3 Entodon schreberi.  | + Isothecium myosuroides.   |
| 2-2 Hypnum triquetrum.  | +2 Cladonia sp.             |

Le sol, plus sec, est davantage podzolisé.

Ces deux ensembles appartiennent semble-t-il au *Quercion roboris-petraeae* dont la chênaie-hêtraie représenterait une forme riche, plutôt qu'un groupement du *Luzulo-Fagion*.

Nous sommes en effet ici dans le domaine du *Quercion* ainsi que l'ont démontré, en 1936, TÜXEN et DIEMONT, dans leur étude des climax de l'ouest européen.

Tout le contexte de la végétation de substitution concoure d'ailleurs à justifier cette opinion. Si l'on excepte quelques chênes, saules ou hêtres malingres, les talus et les haies sont ici pratiquement dépourvus d'arbres,

mais le genêt à balais (*Sarothamnus scoparius*) et la fougère aigle (*Pteris aquilina*) y abondent. Dans les bois, les résineux sont souvent plantés. La plupart des cultures sont maigres. Le seigle et le sarazin se voient fréquemment, et le fourrage est habituellement issu d'ajonnières.

Dans les dépressions, les prés à *Molinia coerulea* et les tourbières à sphaignes et éricacées occupent de vastes surfaces. Enfin, au bord des étangs, apparaissent les ceintures du *Littorellion* et du *Molinion*. C'est le paysage typique du domaine climacique du *Quercion roboris-petraeae*.

Il contraste étrangement avec le paysage bocager développé dans le domaine des forêts du *Fraxino-Carpinion* ou du *Fagion* où les cultures et les prairies sont luxuriantes et plantées de pommiers ; les résineux absents ou rares et les talus richement boisés d'essences forestières diverses (frêne, chêne, hêtre, châtaignier...) dominant de leur haute cime les haies d'aubépine, d'orme et de prunellier.

En Basse Bretagne, cette opposition physionomique, en relation avec la végétation climacique, est bien marquée entre les régions littorales et intérieures.

Vers la mer, tout au moins sur la côte nord, la plaine, riche pays bocager aux opulentes prairies et cultures de primeurs : c'est le domaine du *Fraxino-Carpinion*.

Vers l'intérieur, les « Menez », les « Roch's » et leurs pays pauvres de landes, de tourbières, de forêts de chênes : c'est le domaine du *Quercion roboris-petraeae*.

Il faut néanmoins savoir nuancer cette vue d'ensemble, que d'ailleurs les pratiques agricoles modernes tendront à fausser de plus en plus et rappeler la possibilité d'îlots du *Quercion* dans la zone littorale (Erquy-Fréhel). Inversement, à la faveur de conditions topographiques ou géologiques particulières, les forêts du *Carpinion* et du *Fagion* peuvent parfaitement apparaître çà et là en Bretagne intérieure. Sur les pentes enrichies par colluvionnement ou entraînement oblique peuvent se développer des hêtraies typiques tandis que les fonds de vallons, plus riches et plus humides, hébergent souvent divers groupements du *Carpinion* (\*). Enfin, quelques roches cristallines plus riches en bases, les Diorites par exemple, permettent, localement, l'apparition de groupements forestiers relativement exigeants, comme les hêtraies de l'*Eu-Fagion*. C'est le cas en forêt de Beffou (Côtes-du-Nord).

### 3°) FORÊT DU CRANOU (Finistère) :

Située au fond de la rade de Brest, entre les premières pentes de l'Arrée et celles du Menez-Hom et des Montagnes Noires, la Forêt du Cranou est une forêt atlantique typique, bénéficiant au maximum des influences océaniques humides. La richesse de sa végétation épiphytique, surtout lichénique lui ont valu sa réputation (H. DES ABBAYES).

---

(\*) Rappelons que le charme (*Carpinus betulus*) n'existe pas à l'état spontané en Basse Bretagne. L'ancien nom d'alliance *Fraxino-Carpinion* conviendrait donc mieux ici.

C'est, dans son ensemble, une futaie de hêtres et de chênes avec sous-bois, parfois dense, de houx et d'ifs et tapis de myrtilles, parfois de *Ruscus* et *d'Endymion*.

Néanmoins, sur quelques pentes et dans les vallons apparaissent des chênaies pédonculées, plus riches, à tapis de *Milium*, *Stellaria*, etc... (*Querceto-Carpinetum* sans charmes !) et même des frênaies à *Carex*. Ça et là quelques aulnaies à *Carex levigata* et *Sphagnum* et, à l'orée de la forêt, ou le long des chemins d'exploitation, des talus à *Dryopteris aemula*, *Dryopteris spinulosa*, *Polystichum montanum*, *Blechnum spicant* ou un groupement de lisière à *Corydalis claviculata*.

La chênaie-hêtraie acidophile fut plus spécialement étudiée.

Exp. Sud-Ouest ; Pente 8°, alt. : 100 m. Futaie pleine. Surface 400 m<sup>2</sup>.

- A<sup>1</sup>) Haut. 18 à 25 m. Recouv. 90 %. Diamètre 20 à 25 cm ; âge 80 ans.
- |     |                          |     |                                       |
|-----|--------------------------|-----|---------------------------------------|
| 4-4 | <i>Quercus petraea</i> . | +   | <i>Castanea vulgaris</i> .            |
| 2-2 | <i>Fagus silvatica</i> . |     |                                       |
| 2-2 | <i>Hedera helix</i> .    | 1-1 | <i>Polypodium vulgare</i> (épiphyte). |
- A<sup>2</sup>) Haut. 1 m. Recouv. 10 %.
- |     |                            |   |                              |
|-----|----------------------------|---|------------------------------|
| 2-2 | <i>Hedera helix</i> .      | + | <i>Taxus baccata</i> .       |
| 1-2 | <i>Fagus silvatica</i> .   | + | <i>Quercus petraea</i> .     |
| 1-1 | <i>Ilex aquifolium</i> .   | + | <i>Mespilus germanicus</i> . |
| +   | <i>Castanea vulgaris</i> . |   |                              |
- H) Haut. 20 à 30 cm. Recouv. 70 %.
- |      |                                |      |                              |
|------|--------------------------------|------|------------------------------|
| 4-4  | <i>Vaccinium myrtillus</i> .   | + -2 | <i>Pteridium aquilinum</i> . |
| 2-2  | <i>Hedera helix</i> .          | + -2 | <i>Holcus mollis</i> .       |
| 2-2  | <i>Fagus silvatica</i> .       | +    | <i>Melampyrum pratense</i> . |
| 1-2  | <i>Lonicera periclymenum</i> . | +    | <i>Ilex aquifolium</i> .     |
| + -2 | <i>Polypodium vulgare</i> .    | +    | <i>Mespilus germanicus</i> . |
| + -2 | <i>Rubus sp.</i>               | +    | <i>Carex pilulifera</i> .    |
- M) Recouv. 80 %.
- |     |                                     |     |                                 |
|-----|-------------------------------------|-----|---------------------------------|
| 5-4 | <i>Rhytidiadelphus loreus</i> .     | 1-2 | <i>Polytrichum attenuatum</i> . |
| 1-2 | <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> . | 1-2 | <i>Thuidium tamariscinum</i> .  |

Les troncs sont couverts de Bryophytes et de Lichens.

Parmi les premiers : *Hypnum cupressiforme* et *Isothecium myosuroides* dominant et forment souvent de véritables manchons autour des troncs et des branches. Ils sont accompagnés de *Neckera crispa*, *Plagiochila spinulosa*, *Frullania tamarisci*. Le nombre et la beauté des lichens foliacés sont absolument remarquables. Une multitude d'espèces de *Lobaria*, de *Sücta*, de *Parmelia*... se développent ici (LAMBINON et J. DUVIGNEAUD 1962). A la cime des arbres pendent de nombreuses et de splendides usnées.

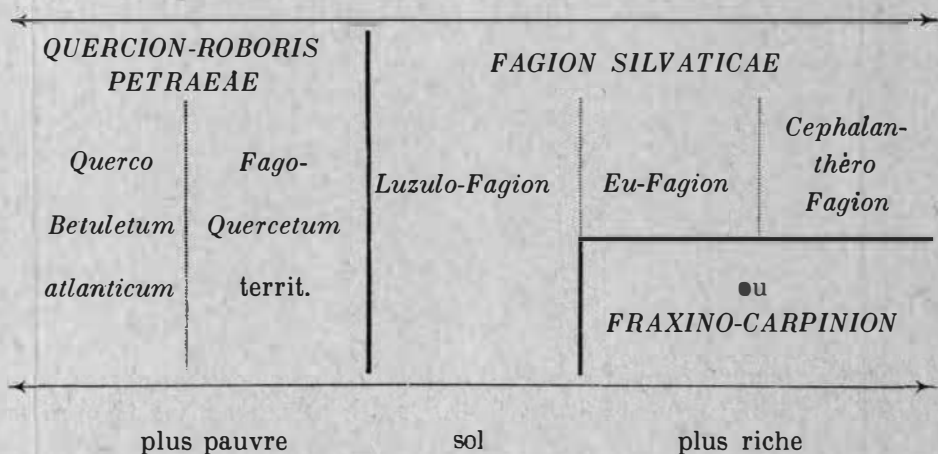
Dans sa composition actuelle, ce groupement doit être rangé dans l'alliance du *Quercion roboris-petraeae*. Pour ce qui est de son évolution climacique, comme de celle d'ailleurs de nombreuses forêts semblables de Basse Bretagne, R. TÜXEN ne pense pas qu'elle se fasse vers le *Luzulo-Fagion*. En effet, malgré la présence de faciès plus denses de hêtres et un enrichissement floristique discret sur quelques pentes, les espèces du *Quercion* dominant toujours et le hêtre ne parvient jamais à éliminer complètement le chêne. Dominé indéniablement, le chêne reste cependant une gène certaine pour le hêtre alors que celui-ci est (ou a été) nettement favorisé par les forestiers.

Le climax semble donc être ici une forêt mixte de hêtre-chêne. Un





Pour la Normandie, le schéma serait :



## B) Tourbières et étangs :

### a) — Documentation :

- ABBAYES H. (des) et CORILLON R. - 1953 :  
Répartition et végétation du *Malaxis paludosa* dans le Finistère.  
*Bull. Soc. Bot. de France* T. 100, pp. 355 à 358.
- CORILLON R. - 1948 :  
Les associations des étangs et de leur ceinture dans le bas Maine armoricain.  
*Bull. Soc. Mayenne-Sciences* pp. 1 à 26.
- DENIS M. - 1922 :  
Esquisse de la végétation du Yeün-Elez (Finistère).  
*Bull. Soc. Linn. Normandie*. 7<sup>m</sup>e série. T. 5, pp. 13 à 37.
- DUVIGNEAUD P. - 1949 :  
Classification phytosociologique des tourbières de l'Europe.  
*Bull. Soc. Royale Bot. Belgique*. T. 81, pp. 58 à 129.
- GADECEAU E. - 1909 :  
Le Lac de Grand-Lieu. Monographie phytogéographique. Dugar éd. Nantes, 155 pp.
- LACHMAN A. - 1953 :  
Aperçu floristique sur la tourbière à *Breutelia*, en Plouneour-Menez (Finistère).  
*Bull. Soc. Bot. du Nord de la France* T. 6, pp. 70-73.
- LEMÉE G. - 1931 :  
Les Bruyères à Sphaignes du Massif de Multonne.  
*Bull. Soc. Linn. Normandie* 8<sup>m</sup>e série T. 4, pp. 23 à 85.
- MESLIN R. - 1925 :  
Quelques raretés bryologiques des Landes de Lessay (Manche).  
*Bull. Soc. Linn. Normandie*. 7<sup>m</sup>e série, T. 8.
- VILLERET S. - 1939 :  
La végétation de la Lande d'Ouéé (I.-et-V.).  
*Bull. Soc. Sc. Bretagne*. T. 15, pp. 206 à 227.
- VILLERET S. - 1953 :  
Contribution à la biologie des Algues de Tourbières à Sphaignes.  
*Thèse Paris* 250 p.

**b) — Généralités :**

Dans la partie picardo-normande de la région, les étangs sont rares et toujours de nature eutrophe. Les seules tourbières qu'on y observe sont des tourbières de vallées à tourbes calciques (vallées de l'Authie, de la Somme, de la Seine), avec cependant quelques faciès d'acidification superficielle ou marginale (marais Vernier, ancien marais de Villers-sur-Authie).

Dans le district armoricain, au contraire, les pièces d'eau et les étangs sont extrêmement nombreux et forment généralement des plans d'eau très étendus. Leur eau est ordinairement oligo ou mésotrophique, surtout dans l'intérieur. Quant aux tourbières, acides et à sphaignes, dans les chaînes intérieures, elles sont également nombreuses et souvent encore très importantes, quoiqu'en régression actuellement. La plupart sont des tourbières de pentes, peu sont du type « hoch moor » (Yeun Elez). Les marais alcalins n'existent guère en dehors de la zone littorale et le long des rivières (marais de la Vilaine).

Cette opposition géographique est sous la dépendance directe des assises géologiques : en règle générale, carbonatées et filtrantes en Picardie et Haute Normandie, acides et imperméables en Bretagne et Basse Normandie.

Au cours de l'excursion, seule la zonation végétale d'un étang et d'une tourbière de Basse Bretagne intérieure, fut étudiée : les tourbières de vallées, de l'Authie et du marais Vernier n'ayant pu être explorées faute de temps.

**c) — Végétation :**

1°) ETANG DU MOULIN-NEUF (Côtes-du-Nord) :

Situé à mi-distance de Belle-Isle-en-Terre (Côtes-du-Nord) et de Morlaix (Finistère), le long de la nationale 12, cet étang présente la classique succession des ceintures végétales qui bordent les eaux oligo-mésotrophiques de la région (Fig. n° 20).

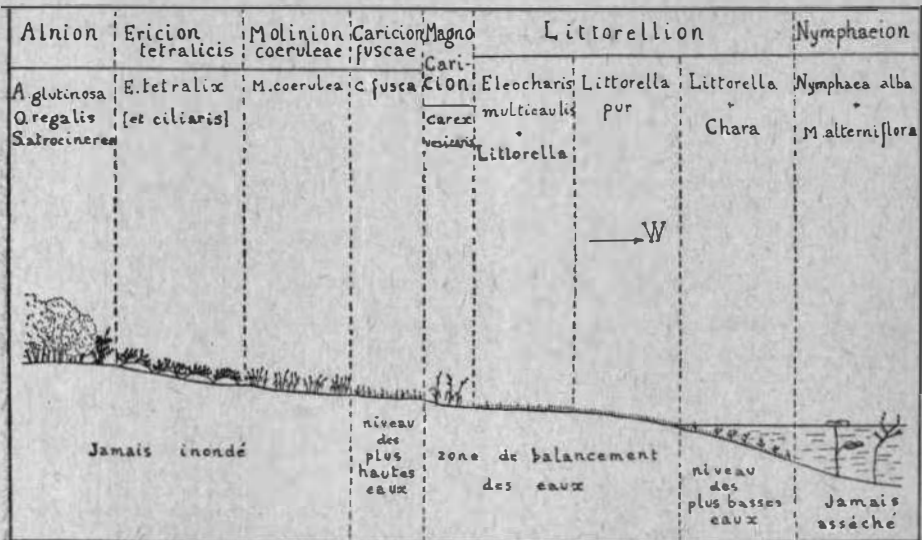


Fig. n° 20 - Ceintures végétales de l'étang du Moulin Neuf (Côtes-du-Nord)

Du centre vers la périphérie, la zonation végétale est la suivante :

a) En eau profonde : population de *Nuphar luteum*, *Myriophyllum alterniflorum*, (*Myriophyllum alterniflorae*).

b) En eau moins profonde : population dense de *Chara fragifera* et de *Littorella lacustris*.

c) Zone temporairement émergée : peuplement pur et dense de *Littorella lacustris* : (*Littorelletum* pur).

d) Ceinture mixte à *Heleocharis multicaulis* et *Littorella lacustris*.

Recouv. 100 %. Surf. 1 m<sup>2</sup> ; Haut. 15 cm. Niveau des hautes eaux.

3-3 Galium constrictum.	1-1 Ranunculus flammula.
2-2 Scirpus multicaulis.	+ Mentha aquatica.
2-1 Littorella lacustris.	+ Agrostis stolonifera.
1-2 Scirpus palustris.	
1-2 Hydrocotyle vulgaris.	5-5 Calliargon fluitans.
1-2 Juncus supinus.	1-2 Sphagnum auriculatum.

Cette végétation correspond à l'*Heleocharetum multicaulis* d'ALLORGE sensu lato. C'est en fait un groupement dont le caractère très atlantique est accusé par la présence d'espèces telle que *Galium constrictum*. L'ensemble varie floristiquement au contact des ceintures voisines.

d-bis) Au niveau de l'*Heleocharetum* se développe çà et là une magnocariçaie à *Carex vesicaria* (*Magnocaricetum vesicariae*) typique.

Recouv. 100 %. Haut. 40 à 50 cm. Surface 2 m<sup>2</sup>.

4-3 Carex vesicaria.	1-1 Galium constrictum.
2-2 Mentha aquatica.	+2 Scirpus palustris.
2-2 Hydrocotyle vulgaris.	+ Ranunculus flammula.
2-2 Agrostis canina.	+ Carex fusca.
1-2 Molinia coerulea.	+ Scorzonera humilis.
1-2 Agrostis stolonifera.	+2 Hypnum cuspidatum.

e) Ceinture à *Carex fusca* (*Caricion fuscae* = *Juncion acutiflori* Br. Bl.) : très rarement inondée.

Surf. 2 m<sup>2</sup>. Recouv. Phanero 90 %. Mousses 60 %.

4-3 Agrostis canina.	+2 Potentilla erecta.
2-2 Carex fusca.	+2 Carum verticillatum.
2-2 Molinia coerulea.	+ Mentha aquatica.
2-1 Thrincia hirta.	+ Leontodon autumnalis.
1-2 Hydrocotyle vulgaris.	+° Littorella lacustris.
+2 Carex panicea.	+° Trifolium pratense.
+2 Luzula multiflora.	
	4-5 Sphagnum auriculatum.

f) Ceinture à *Molinia coerulea* : jamais inondée.

Surf. 2 m<sup>2</sup>. Recouv. Phanero 100 %. Mousses 30 %.

4-3 Molinia coerulea.	1-1 Potentilla erecta.
3-3 Pedicularis silvatica.	+2 Nardus stricta.
2-2 Carum verticillatum.	+2 Luzula multiflora.
2-2 Erica tetralix.	+2 Leontodon autumnalis.
1-2 Carex panicea.	+2 Carex pilulifera.
1-2 Anthoxanthum odoratum.	+ Peucedanum lanceolatum.
1-2 Carex pulicaris.	+ Scorzonera humilis.
1-2 Hydrocotyle vulgaris.	+ Cirsium anglicum.
1-2 Agrostis canina.	
1-1 Thrincia hirta.	2-3 Sphagnum auriculatum.
6-1 Lotus corniculatus.	1-2 Calliargon cuspidatum.
	1-2 Rhytidiadelphus squarrosus.

g) Il y a ensuite passage soit à une lande humide à *Erica tetralix* (*Ericion tetralicis*) ou mésophile à *Erica ciliaris* (*Ulicion gallii*), soit à une aulnaie-saulaie à *Sphagnum* et *Osmunda regalis* (*Alnion glutinosae*).

2°) TOURBIÈRE DU MOULIN EN PLOUNEOUR - MENEZ (Finistère) :

C'est une tourbière de pente d'origine soligénique. Elle est située sur le versant nord du Roch-Trévezel « l'un des sommets les plus pittoresques des Monts d'Arrée » (344 m).

Sa végétation, plus ou moins zonée à partir de la cuvette où se réunissent les ruisselets des pentes sourcillantes, présente les associations classiques des tourbières atlantiques.

a) Au centre de l'étang, en eau relativement profonde se développe exclusivement une importante population de *Potamogeton polygonifolius* avec quelques *Scirpus fluitans*.

b) Vers le bord, les espèces de *l'Helodeto-Sphagnetum* forment un véritable tapis flottant en surface d'une vase brun-rouille richement organique et de pH 4,7 (*Hypericion Helodis*).

Surf. 1 m<sup>2</sup>. Recouv. 100 %.

4-4 <i>Hypericum helodes</i> .	+ <i>Potamogeton polygonifolius</i> .
2-2 <i>Juncus supinus</i> .	+ <i>Carum verticillatum</i> .
+2 <i>Scirpus multicaulis</i> .	
	4-5 <i>Sphagnum auriculatum</i> .

Il y a ensuite passage possible vers un groupement fragmentaire du *Caricion canescenti-fuscae* (*Carex canescens*, *Ranunculus flammula*, *Agrostis canina*...).

c) Au-delà de ces ceintures se développe, de façon optimale et sur des surfaces considérables le groupement de tourbières de pente, acide (*Ericeto-Sphagnetalia* TÜXEN 1955 et *Narthecion* VANDEN-BERGHEM 1958). Le grand développement des sphaignes (*Sp. papillosum* principalement) donne l'aspect de bombements plus ou moins élevés et piquetés de phanérogames.

Surf. 1 m<sup>2</sup>. Recouv. Phanéro 90 %. Crypto 100 %.

3-4 <i>Erica tetralix</i> .	+ <i>Potentilla erecta</i> .
2-2 <i>Molinia coerulea</i> .	+ <i>Drosera rotundifolia</i> .
2-2 <i>Narthecium ossifragum</i> .	+ <i>Pedicularis silvatica</i> .
1-2 <i>Juncus acutiflorus</i> .	+ <i>Eriophorum angustifolium</i> .
1-2 <i>Scorzonera humilis</i> .	+ <i>Rhynchospora alba</i> .
+ <i>Polygala serpyllacea</i> .	
	5-5 <i>Sphagnum papillosum</i> .

Cet ensemble paraît correspondre au *Narthecio Sphagnetum acutifloris* de DUVIGNEAUD 1949.

d) Dans les parties un peu plus sèches l'apparition d'autres espèces marquent le passage aux ensembles de *l'Ericion tetralicis*. (*Tetraliceto Ulicetum gallii* VAN DEN BERGHEM).

Surf. 1 m<sup>2</sup>. Recouv. Phanéro 90 %. Mousses 100 %.

3-3 <i>Erica ciliaris</i> .	+ <i>Narthecium ossifragum</i> .
2-2 <i>Ulex gallii</i> .	+ <i>Potentilla erecta</i> .
2.2 <i>Molinia coerulea</i> .	
1-2 <i>Erica tetralix</i> .	4-5 <i>Sphagnum molluscum</i> .

1-1 Pedicularis palustris.  
1-1 Cirsium anglicum.  
+2 Calluna vulgaris.  
+ Scorzonera humilis.

2-3 Sphagnum papillosum.  
1-2 Hypnum cupressiforme.  
1-2 Breutelia chrysocoma.  
+2 Sphagnum plumulosum.  
+ Cladonia sp.

e) Les dépressions et les plages étrepées de cette zone sont occupées par un « *Rhynchosporium* » particulier de nature très atlantique.

Très développé à Plouneour-Menez, ce groupement y montre de multiples variantes et termes de passage aux groupements des *Erico-Sphagnalia*.

Le relevé suivant en est un exemple typique :

Zone étrepée, organo-minérale, très humide ; végétation ouverte. Surf. 2 m<sup>2</sup>. Recouv. 90 %. Phanéro 40 %. Mousses 80 %.

2-2 Rhynchospora alba.	+ Eriophorum angustifolium.
2-2 Molinia coerulea.	+ Lycopodium inundatum.
2-1 Drosera intermedia.	(+) Malaxis paludosa.
+2 Narthecium ossifragum.	
+2 Spiranthes aestivalis.	5-5 Sphagnum pilaei.
+ Carex panicea.	2-1 Sphagnum auriculatum.

f) Sur les pentes voisines, une lande secondaire, mésophile (*Ulicion gallii*) stabilisée par fauchage.

Recouv. 100 %. Surf. 10 m<sup>2</sup>. Haut. 20 cm.

Espèces de *Ulicion gallii* et des *Calluno-Ulicetalia* :

3-3 Ulex gallii.	2.2 Erica cinerea.
3-2 Agrostis setacea.	+2 Calluna vulgaris.
3-2 Erica ciliaris.	+ Polygala serpyllacea.

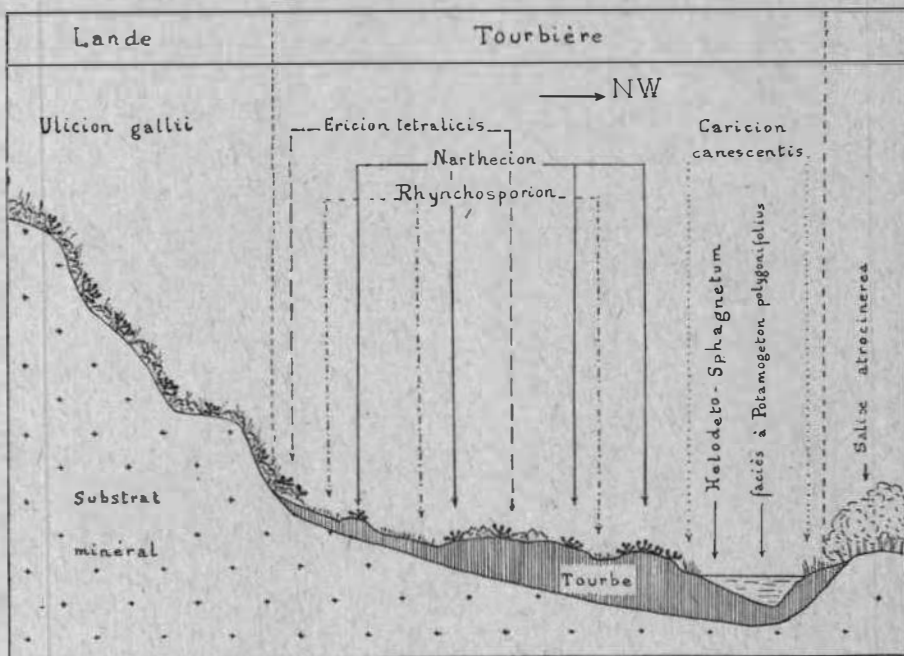


Fig. n° 21 - Tourbière du Moulin en Plouneour-Menez (Finistère)

Compagnes :

- |     |                             |     |                              |
|-----|-----------------------------|-----|------------------------------|
| 3-2 | <i>Molinia coerulea</i> .   | 2-2 | <i>Leucobryum glutucum</i> . |
| +2  | <i>Pteris aquilina</i> .    | 2-1 | <i>Cladonia impexa</i> .     |
| +   | <i>Scorzonera humilis</i> . | +2  | <i>Dicranum scoparium</i> .  |
| +   | <i>Potentilla erecta</i> .  |     |                              |
| +   | <i>Succisa pratensis</i> .  |     |                              |

Dans cette lande, de rares reliques : *Lycopodium clavatum* et *Lycopodium selago*.

La zonation de cette tourbière, étudiée par LACHMAN (1953), est schématisée sur la figure n° 21 qui correspond à une section transversale de la vallée.

#### IV. — CONCLUSIONS GENERALES.

Le Nord-Ouest de la France apparaît donc comme un ensemble de terroirs physionomiquement bien différents et riches en milieux variés, principalement vers le littoral ou sur les collines de l'intérieur.

Sans doute, n'y trouve-t-on jamais cette brutalité des contrastes, caractéristique des régions de montagne ou du midi méditerranéen ; le passage d'un milieu à l'autre, d'une contrée à la voisine, s'y opère-t-il, le plus souvent, de façon nuancée, par touches successives. C'est que l'atlantinité du climat s'altère très progressivement d'ouest en est, ou de la côte vers l'intérieur et que les revêtements limoneux minimisent, généralement, les contrastes géologiques.

Le Boulonnais, le Pays de Caux, les collines de Normandie ou de Bretagne... n'en forment pas moins des unités géographiques bien distinctes où la définition des groupements végétaux, selon les méthodes phytosociologiques, est parfaitement possible et très fructueuse des points de vue théorique et applications utilitaires.

La végétation littorale est l'une des plus intéressantes et des plus riches de cette région. C'est aussi la plus contrastée.

La végétation des falaises maritimes de la Manche est loin d'être encore parfaitement connue. On peut, néanmoins, y distinguer une zonation très nette. A partir des ceintures de Phéophycées et de Lichens marins, une succession de groupements halophiles de *Armerion maritima* (*Crithmo-Staticetum*, pelouse à *Festuca rubra* var., *Armeria maritima*, *Silena maritima*, *Dactylis glomerata* var. *maritima*...) mènent, progressivement, suivant la nature physico-chimique de la roche, soit aux pelouses du *Mesobromion*, soit aux landes des *Calluno-Ulicetalia*.

Les mêmes phénomènes de zonation s'observent sur les sables des dunes maritimes où se succèdent, à partir de l'estran, les groupements des :

- *Cakiletalia maritima*,
- *Elymetalia*,
- *Festuco-Sedetalia* (*Koelerion albescentis*),
- *Prunetalia* (*Hippophae rhamnoides*, *Ligustrum vulgare*...) voire, plus rarement, des *Calluno-Ulicetalia*.

La mobilité des sables et les phénomènes d'érosion éolienne font

cependant apparaît de nombreux stades régressifs (*Ammophitetum II*).

Phénomènes de contrastes encore sur les vases salées, entre les groupements de la slikke (*Salicornia*, *Spartina*...) et ceux du schorre (groupements du *Pucciniellion*, puis de *l'Armerion*) et zonation d'autant plus accentuée que l'amplitude des marées est plus forte (golfe normand-breton !).

Dans l'intérieur des terres, variations, physionomique des paysages et sociologique des groupements végétaux sont souvent commandées directement par la nature du terrain et en gardent généralement le reflet même dans le cas d'une emprise humaine très forte. L'apparition des prairies dans le Boulonnais, le Bray ou la Basse-Normandie et des cultures sur les plateaux picard et cauchois, dépendent des caractéristiques édaphiques de ces régions ; et c'est aussi la nature du sol qui commande les séries chorologiques des forêts picardo-normandes où l'on observe, du sommet des collines à la base :

- des groupements du *Quercion* ou du *Luzulo-Fagion*, sur argiles à silex,
- des groupements du *Cephalanthero-Fagion*, sur pentes crayeuses,
- des groupements du *Carpinion*, sur colluvions fraîches des thalwegs.

En Basse-Bretagne, la richesse du bocage issu des forêts du *Carpinion* sur sol profond, s'oppose aux misérables cultures et défrichements des forêts du *Quercion-roboris-petraeae* des chaînes granitiques et cristallines de l'intérieur.

En règle générale, la végétation climacique paraît être constituée, en Bretagne, par les forêts du *Carpinion* sur sol profond et riche, du *Quercion-roboris-petraeae* sur sol pauvre et superficiel.

En Picardie-Normandie, paraissent climaciques, sur sol acide, les groupements du *Luzulo-Fagion* et du *Quercion-roboris-petraeae*, de *l'Eu-Fagion* ou du *Fraxino-Carpinion* sur sol acido-neutre et, enfin, du *Cephalanthero-Fagion* dans les conditions édaphiques très précises des pentes crayeuses.

Le problème de la forêt littorale a été longuement abordé, au cours de l'excursion, et quelques vestiges de celle-ci ont pu être étudiés. Sauf rares exceptions, les landes (*Calluno-Ulicetalia*) et pelouses (*Brometalia*) littorales ne paraissent pas primitives et leur développement (parfois irréversible) semble lié à l'activité humaine tel que fauchage, étrépage, pâturage... répétés.

Dans bien des cas, la série naturelle des groupements, sur les falaises littorales, serait, sans doute :

- groupements et pelouses de *l'Armerion*,
- broussailles littorales (*Prunetalia*...),
- forêt soit du *Quercion-roboris-petraeae*, soit du *Fagion* ou du *Carpinion*, cette dernière devant être la plus fréquente.

Mais on peut parfaitement situer, en lisière des groupements arbustifs, diverses espèces de la lande (callune, ajoncs...) ou silvatiques (lierre...) résistantes, elles-mêmes adossées aux touffes de *Silene maritima* ou d'*Armeria maritima* de la pelouse halophile.

On peut, d'ailleurs, observer cette séquence en divers points des côtes armoricaines.

L'un des buts de l'excursion était l'étude des variations de la végétation d'est en ouest.

Du point de vue phytogéographique, on connaît l'augmentation du nombre des espèces atlantiques, ibéro-atlantiques, méditerranéennes-atlantiques, le long des côtes de la Manche, de Calais à Brest, et, parallèlement, la régression des espèces nordiques et orientales.

Parmi celles-ci, *Erythraea littoralis*, si abondante dans les dunes du Nord et du Pas-de-Calais, n'atteint pas la Bretagne et il en va de même pour *Obione pedunculata*, tandis qu'*Elymus arenarius*, déjà rare dans le Pas-de-Calais, disparaît avant Saint-Malo. Quant à *Hippophae rhamnoides*, il trouve sa limite aux environs de Saint-Brieuc. Inversement, *Ulex nanus*, *Erica ciliaris*, *Diotis candidissima*, *Frankenia laevis*... n'apparaissent qu'à l'ouest de la Seine ; *Romulea columnae*, *Euphorbia pepelis*, *Inula crithmoïdes*, *Ulex gallii* à partir du Cotentin ; *Galium arenarium* à l'ouest de Saint-Brieuc ; *Helichrysum staechas* au-delà de Roscoff ; *Lithospermum diffusum* au sud de Brest...

Sous l'angle purement sociologique, plus intéressantes sont les substitutions de groupements d'est en ouest et les phénomènes de vicariance géographique au sein d'associations ou d'alliances. L'arrière-dune est, à ce sujet, particulièrement intéressante. Le *Tortuleto-Phleetum* de la Mer du Nord y cède bientôt la place au groupement à *Tortula ruraliformis* et *Armeria plantaginea* du Cotentin qui, lui-même s'efface devant l'*Helichrysetum staechadis* de la côte sud-bretonne. Il en va de même pour l'*Hippophaeto-Ligustretum* du Pas-de-Calais et de la Somme auquel se substituent, dès le Cotentin, des broussailles thermophiles à *Ligustrum vulgare* et *Rubia peregrina*, ou encore, dans les hauts de schorre, pour le *Saginetum maritimae* septentrional que remplace, sur la côte du golfe normand-breton, le *Frankeniето-Staticetum lychnidifoliae*.

Malgré bon nombre de monographies locales, la végétation du Nord-Ouest de la France est loin d'être encore parfaitement connue dans son ensemble, même sur le plan des grandes unités phytosociologiques. Il convient donc d'en poursuivre l'étude floristique et écologique. C'est le but que nous nous sommes fixé et que nous espérons poursuivre au cours des années à venir.

Le 20.10.1962.

Laboratoires de Botanique de la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Lille et de l'Ecole Nationale de Médecine de Besançon.

---



**BULLETIN**  
de la  
**SOCIÉTÉ de BOTANIQUE**  
du  
**NORD de la FRANCE**

FONDÉE LE 27 NOVEMBRE 1947



**TOME SEIZE**  
**1963**  
N° 4

Publié avec le concours du  
Centre National de la Recherche Scientifique

No 27.409 du Certificat d'inscription à la Commission Paritaire  
des Papiers de Presse

LILLE, INSTITUT DE BOTANIQUE  
14, bis, Rue Malus

# BULLETIN de la SOCIÉTÉ de BOTANIQUE du NORD de la FRANCE

Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

T. XVI, n° 4

OCTOBRE, NOVEMBRE, DÉCEMBRE 1963

---

Séance du 13 Novembre 1963

## Observation de fleurs anormales chez *Leucanthemum vulgare*, Lamk.

par Yves LEMOIGNE

---

En mai 1962, lors d'une herborisation dans le département de la Sarthe, à Saint-Germain-du-Val (près de LA FLECHE), notre attention fut particulièrement attirée par plusieurs inflorescences de *Leucanthemum vulgare* Lamk. montrant des anomalies florales.

Dans cette notule nous décrivons sommairement l'un de ces capitules choisis comme très représentatif du mode d'anomalie exprimé. Ces observations ont, certes, une importance très limitée, mais nous ignorons, à priori, l'utilisation qui pourrait en être faite par ailleurs et c'est pourquoi nous avons estimé bon de les signaler.

### Observations sommaires :

1) A la figure (A) nous avons fait le croquis général de l'inflorescence afin d'indiquer les places respectives de différentes fleurs anormales remarquables ;

2) A la figure (B) nous avons schématisé quelques-unes des fleurs anormales en les classant suivant leur ordre phyllotaxique, la première étant la plus éloignée de l'apex inflorescentiel.

### Remarques :

L'étude comparée des différentes fleurs « modifiées » permet, du moins nous semble-t-il, de déduire deux ordres de remarques :

1) Les fleurs les moins éloignées de l'apex (fig. B : 1, 2, 3, 4,) montrent une corolle plus proche du type *tubuliflore* (normal chez le genre *Centaurea*) que du type *liguliflore* (normal chez le genre *Leucanthemum* pour les fleurs périphériques du capitule) et la conformation tubuliflore s'exprime d'autant plus nettement que la fleur est, dans l'ordre phyllo-

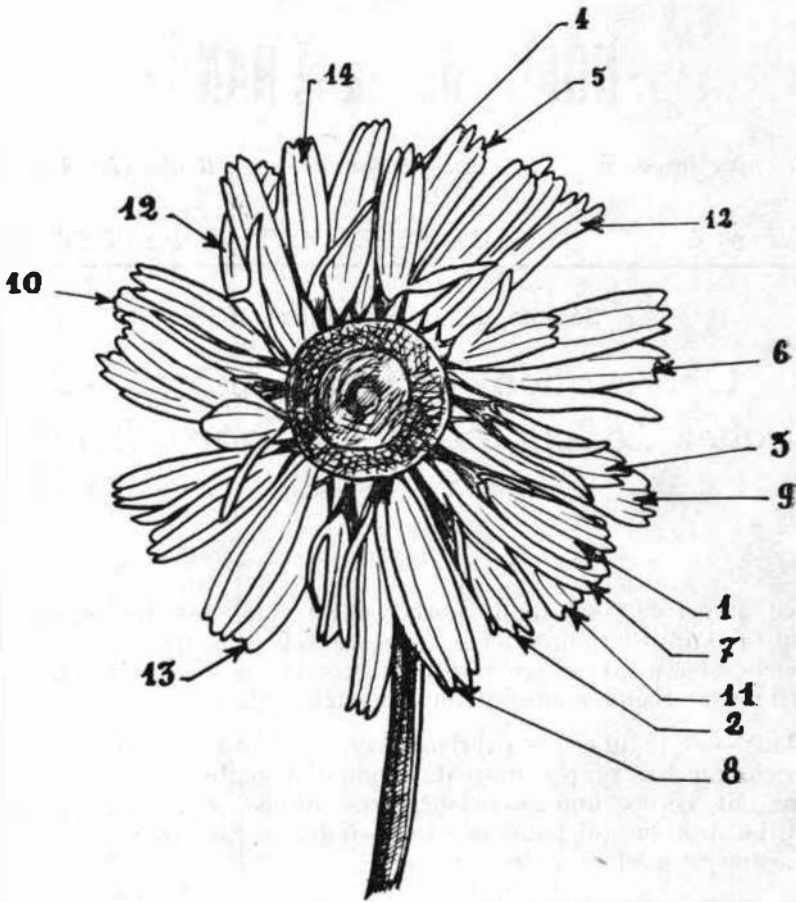


Figure A : Croquis d'ensemble de l'inflorescence  
de Leucanthemum vulgare Lamk.

taxique, proche du sommet du capitule (considéré comme étant, vraisemblablement, le centre de dispersion de diverses substances morphogènes). Il est permis de penser que ces anomalies sont la manifestation d'un retour à une morphologie du type ancestral, et, dans cette perspective elles tendent à montrer que la corolle liguliflore est bien une forme dérivée secondairement, au cours de l'évolution affectant le phylum, de la corolle tubuliflore qui est l'apanage de certaines composées actuelles, telles les Centaurées.

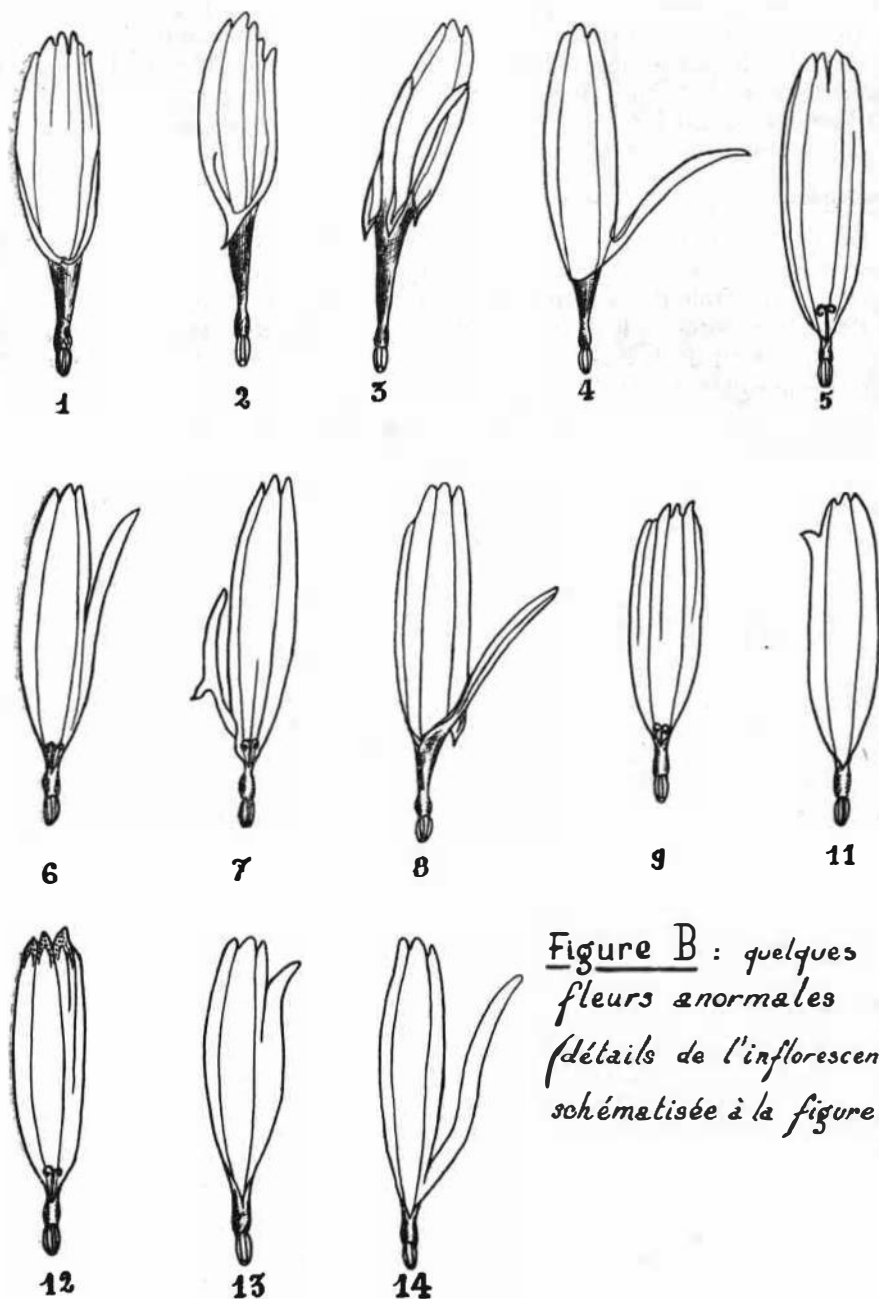


Figure B : quelques  
fleurs anormales  
(détails de l'inflorescence  
schématisée à la figure A)

2) La corolle des fleurs liguliflores normales rapportées à l'espèce *Leucanthemum vulgare* Lamk. est habituellement interprétée comme provenant de la soudure de 5 pétales. Or les formes anormales (fig. B : 1, 5,

8, 9) incitent à penser que ce nombre était originellement différent et supérieur à 5. Ce nombre de 5 pétales correspondrait à une stabilisation actuelle atteinte par le jeu d'une réduction qui aurait porté sur une corolle à nombre de pétalés supérieur à 5. Il est remarquable que les Composées actuellement tubuliflores (Centaurées) aient un nombre de pétales à la fois supérieur à 5 et variable (stabilisation non atteinte).

**Conclusion :**

De l'étude de ces anomalies, il ressort que la fleur liguliflore chez *Leucanthemum vulgare* Lamk. et chez toutes les espèces du genre *Leucanthemum*, dériveraient de formes ancestrales du type tubuliflores à nombre de pétales supérieur à 5. De plus, il est vraisemblable que ce type tubuliflore dériverait lui-même d'une forme dialypétale à nombreuses pièces périnthaires.

(Laboratoire Botanique de la Faculté des Sciences de Lyon).

---

## La maladie de la "cornache"

Par Maurice HOCQUETTE.

L'existence de panais rubéfiants et vésicants a été signalée. Elle a aussi été contestée.

Elle n'est pas admise par les botanistes et biologistes des régions septentrionales de l'Europe, CELAKOVSKY (Bohême, 1873 et 1877), NESTLER (Allemagne, 1912), H.W. VAN URK (Pays-Bas, 1920), ou d'Amérique (BENNETT, 1886). En revanche, une action irritante de la plante a été plusieurs fois mentionnée surtout dans le midi et le centre de la France, mais aussi dans le Lyonnais et dans la région parisienne.

REQUIEN a décrit un *Pastinaca urens* dont la diagnose a été donnée dans la *Flore de France* de GRENIER et GODRON (1848-1856) : Ombelles *toutes égales*, à 5-6 rayons courts, grêles et presque égaux. Fruit de même grosseur aux différentes ombelles, ovales, à côtes saillantes ; commissures à *deux bandelettes interrompues* à la base et au sommet. Feuilles d'un vert cendré, pubescentes sur la face inférieure et quelquefois sur les deux faces, *crénelées*, à crénelures larges, inégales et mucronulées ; feuilles caulinaires inférieures et moyennes portées sur un pétiole *grêle*, pennatiséquées à 5-9 segments ovales, obtus, souvent en cœur à la base, lobulés, le terminal trilobé ; feuilles raméales linéaires souvent élargies en un petit limbe denté. Tige dressée, *arrondie*, *légèrement striée*, très rameuse, rameaux grêles, alternes, étalés-dressés. Plante *très acre*, *féride*, de 6 à 10 décimètres, pubescente (REQUIEN, *in litt.*).

Ultérieurement, les flores ont insisté sur quelques caractères principaux : la taille réduite des ombelles, leur quasi-égalité ainsi que celle de leurs rameaux, les extérieurs étant deux fois plus longs que l'ombellule. Et aussi sur les différences de morphologie qui le distinguent de *P. sylvestris* L. : sa grande taille, sa gracilité, ses tiges *rondes* (non anguleuses), *striées* de vert et de pourpre, ses ombelles sensiblement égales et souvent à 6 ombellules alors que *P. sylvestris* en a le double et plus.

Les *Pastinaca* constituent un groupe embrouillé extrêmement difficile. Ils ont eu d'excellents monographes comme DRUDE et THELLUNG qui n'ont pourtant que partiellement mis de l'ordre dans l'accumulation confuse de descriptions et de synonymes. Le *P. urens* REQ. serait lui-même un complexe de races offrant de nombreuses variations morphologiques et se rattachant par des traits subtils à de nombreux jordanons et linnéons. C'est une espèce mal définie, ne possédant que des caractères peu tranchés et inconstants. A ce propos nous pouvons citer P. FOURNIER : elle a une « tige ordinairement cylindracée, mais aussi parfois fortement anguleuse », elle est « souvent assez velue, souvent aussi glabrescente, etc... ». Si bien que tout l'imprécis étant rejeté il ne subsiste que la qualité d'*urens*, de brûlant (1).

Les effets de la plante par contact des parties aériennes avec les zones dénudées du corps humain sont, dans le Quercy en particulier, si marquées sur certains individus que dans le pays ils sont considérés comme une maladie, la *maladie de la « pastenade »*. Dans le Lyonnais où pourtant les cas sont plus rares on connaît tout de même la *gale de la « panouille »*.

Cette affection cutanée doit se ranger dans le chapitre dermatologique de la dermatite bulleuse des prés bien décrite pour la première fois en 1926 par OPPENHEIM sous le nom de *dermatis bullosa striata pratensis* : « érythème prurigineux en plaques ou en stries sur lequel apparaissent bientôt des bulles claires dont le volume moyen va de la lentille à la noix ; il reproduit d'une façon plus ou moins nette, parfois avec une extrême précision, le dessin des herbes ou des feuilles sur lesquelles le corps s'est appuyé. La guérison se produit en une dizaine de jours et l'affection laisse après elle une pigmentation brunâtre qui met quelques semaines à s'effacer ».

Les plantes responsables peuvent être l'*Heracleum Sphondylium*, l'*H. Mantegazzianum*, l'*Angelica Archangelica*, l'*Apium graveolens*, l'*Agrimonia Eupatoria*, l'*Alchillaea millefolium*, le *Leucanthemum vulgare*, les *Carex*, les renoncules, les moutardes, les plantains et les panais.

Le contact avec les végétaux d'une peau mouillée d'eau ou de sueur pendant une période ensoleillée paraît nécessaire pour que la maladie se déclare.

Elle résulterait, d'après une théorie assez ancienne, d'une photosensibilisation par la chlorophylle. Plus récemment on a donné comme explication une photosensibilisation par des substances fluorescentes du groupe des coumarines ou des fucocoumarines (la « pastinacine », considérée par H.W. VAN URK comme un alcaloïde volatil), en particulier le psoralène, la xanthotoxine et le bergaptène, avec lesquels on a pu, dans certains cas, reproduire expérimentalement les lésions cutanées (2).

La maladie, la panaisie, existe en Dauphiné. Dans la plaine du Bourg d'Oisans les prairies sont riches en panais qu'on appelle « cornache » ; les

---

(1) ...de si vésicant que des fragments de *Pastinaca* pourraient même s'employer à la place des « mouches de Milan ».

(2) Mentionnons aussi que dans l'essence existent des acides pétrosélinique, oléique, linoléique et palmitique.

faucheurs, dans la proportion de 1 pour 1.000 environ, réagissent au contact de la plante. Les phlyctènes qui peuvent être très nombreuses sur les bras et sur les jambes se produisent 24 à 48 heures après les attouchements en chaque point desquels elles forment une petite plage. La douleur — une sensation intolérable de brûlure — apparaît en même temps. Elle s'atténue progressivement mais dure plusieurs jours. Elle reprend au soleil ou dans l'eau, même longtemps après la disparition des bulles. Les pommades aux corticoïdes, à la prométhazine, aux anesthésiques de synthèse sont inefficaces. Seules agissent pour diminuer la douleur les compresses d'eau très chaude, presque bouillante. Les lésions vésico-bulleuses qui peuvent se transformer en plaie, parfois suppurante, par grattage, laissent une macule violacée.

Il ne nous a pas été possible de distinguer parmi tous les pieds de panais que nous avons examinés en Oisans, quelle que soit la station, humide ou sèche, à l'ombre ou au soleil, un type particulier correspondant à la description de *P. urens*. On peut tous les ranger sous le binôme *P. sylvestris*.

L. MARCERON a envisagé l'existence d'une race physiologique « chimique », peut-être « photosensibilisatrice », doublée vraisemblablement, a précisé FOURNIER, d'une race géographique et on donne, logiquement, comme aire du panais « brûlant » hypothétique celle où la dermatite a été signalée.

Il nous paraît plus simple — les observations et les statistiques faites par les dermatologues aideront à résoudre le problème — d'admettre que la dermatite érythémato-vésiculeuse est provoquée par le panais quel que soit le type. Elle serait seulement en rapport avec une sensibilité particulière de certains sujets. Les conditions hygiéniques modernes favorisant, même chez les ruraux, le contact avec le « réactogène » l'aire de dispersion s'étendrait de plus en plus.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1) COSTE. — Flore descriptive et illustrée de la France. Second tirage. Paris, Libr. des Sc. et des Arts, 1937. T. II.
- 2) Encyclopédie médico-chirurgicale. Dermatologie - Paris, Editions techniques. Fasc. 1961.
- 3) FOURNIER (P.). — A propos du *Panais urticant*. *Bull. Soc. Bot. F.* T. 89, 1942, pp. 45-46.  
— Les quatre flores de France. Deuxième tirage. Paris, Lechevalier, 1946.  
— Le livre des plantes médicinales de France. Paris, Lechevalier, 1948, T. III, p. 158.
- 4) GARNIER (G.), BÉZANGER-BEAUQUESNE (L.), DEBRAUX (G.). — Ressources médicinales de la flore française. Paris, Vigot, 1961.
- 5) GENTY (P.). — Floristique. *Le Monde des plantes*, 1932, p. 42.
- 6) GRENIER et GODRON. — Flore de France, 1848-1856.
- 7) HEGI (G.). — Illustrierte Flora von Mittel - Europa. München, Lehmanns, V/2, p. 1412-1413.
- 8) MARANNE (Is.). — *Le Monde des plantes*, 1933, p. 12, et *Bull. Soc. Bot. Fr.* T. 89 (1942), p. 69.
- 9) MARCERON (L.). — La maladie de la Pastenade et les problèmes botaniques qu'elle lève. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. 88, 1941, pp. 442-446.
- 10) ROUY (G.) et CAMUS (E.-G.). — Flore de France, T. VII, 1901.



## *Rapports entre le bourgeonnement des tubercules de pomme de terre et la multiplication des bactéries qu'ils hébergent.*

Par B. MONTUELLE et R. BLONDEAU.

---

Des travaux précédents (3-4) ont montré qu'il pouvait exister certaines relations entre le métabolisme des tubercules sains de pommes de terre et celui des micro-organismes vivant dans les tissus. L'un d'entre nous a notamment établi (2) que la levée artificielle de la dormance des tubercules provoquait une multiplication importante du nombre de bactéries à l'intérieur de l'organe. Ce résultat permettait d'envisager l'existence d'une corrélation entre le développement des micro-organismes et le début du bourgeonnement des pommes de terre (habituellement appelé germination) : pour préciser cette remarque nous avons entrepris ce nouveau travail.

A intervalles réguliers, pendant la période de naissance et de croissance des bourgeons, nous avons évalué l'importance de la population bactérienne au sein des tubercules d'une part dans des conditions naturelles et d'autre part après des traitements physiques ou chimiques qui retardent l'apparition des pousses.

Nous ne reviendrons pas en détail sur la technique des explantats employée pour étudier l'évolution du nombre de bactéries dans les tissus : elle a déjà été exposée (1-4). Précisons cependant que les séries de prélèvements sont effectuées toutes les quinze jours à partir du 2 novembre et que chacune de ces séries comprend 60 explantats obtenus à partir de 40 tubercules. Ces conditions sont suffisantes, nous l'avons préalablement établi, pour éliminer les variations individuelles d'échantillonnage.

Il était indispensable de disposer, pour nos expériences, d'un matériel aussi homogène que possible : c'est pourquoi nous avons choisi des tubercules (variété Bintje) provenant tous d'un même lieu de culture. Nous avons pris la précaution d'éliminer, pendant la période de tubérisation toutes les plantes atteintes de maladies à virus. Enfin tous les organes utilisés sont de même calibre et sont ainsi d'un âge physiologique très voisin.

Nous avons divisé cette réserve de tubercules en cinq lots.

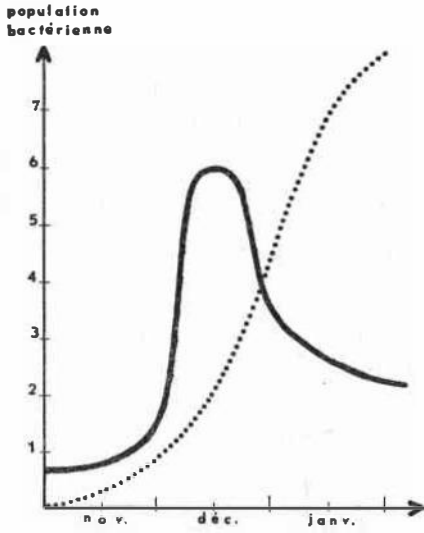
Le premier évolue naturellement : il nous sert de témoin. Les pommes de terre sont placées dans un local où la température est restée voisine de 15° C ; les bourgeons ont commencé à se développer au début de décembre. Afin de disposer d'indications précises sur l'évolution de la germination, avant chaque série d'explantats, nous avons noté le poids frais des germes émis par les dix tubercules étudiés.

Les résultats (Planche 1. A) montrent varie considérablement (de 1 à 7) et rapidement (en un mois). Elle commence à augmenter un peu après la naissance des bourgeons et atteint un maximum un mois plus tard. Elle subit ensuite une nette diminution au moment où les germes sont en plein développement. Par conséquent, dans les conditions naturelles, l'accroissement du nombre des micro-organismes paraît être lié à la germination.

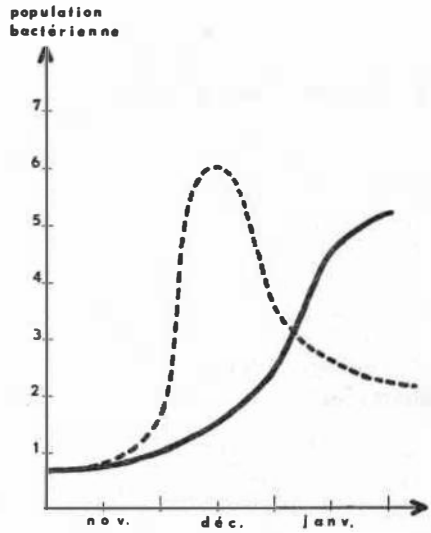
Pour le deuxième lot nous avons cherché à retarder le bourgeonnement par l'action du froid. Pour cela les tubercules ont, au cours d'une première période, séjourné à basse température (4° C du 2 novembre au 3 janvier) ; nous les avons maintenus ensuite, comme ceux du premier lot, à une température voisine de 15° C. Dans ces conditions nous retrouvons (Planche 1. B) l'augmentation du nombre de micro-organismes que nous avons obtenue avec le lot témoin, mais elle est cependant plus rapide (15 jours), plus importante de l'armoire frigorifique et reste en relation avec le développement des bourgeons.

Le troisième lot, dans le but d'empêcher toute germination, est resté à la température de 4° C. pendant toute la durée de notre travail. Dans ce cas le nombre de bactéries s'accroît encore (Planche 1. C) pourtant beaucoup plus lentement (deux mois) et avec moins d'ampleur (de 1 à 6) que dans les expériences précédentes. Donc, malgré l'absence totale de bourgeonnement la multiplication des micro-organismes a lieu.

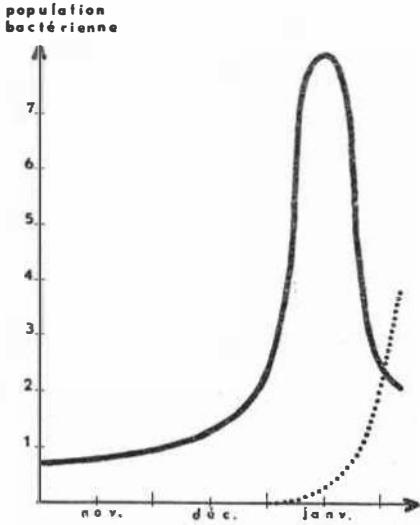
Le quatrième lot a été traité dès le début de nos travaux par un inhibiteur chimique de germination à base d'Isopropyl-Phenyl-Carbamate (I.P.P.C.)<sup>e</sup> n'ont jamais dépassé le stade de simple pointement, le graphique (Planche 1. D) traduit un accroissement progressif de la population bactérienne jusqu'à la mi-janvier. Ainsi, l'inhibiteur tout en ralentissant le développement des micro-organismes ne l'a cependant pas empêché.



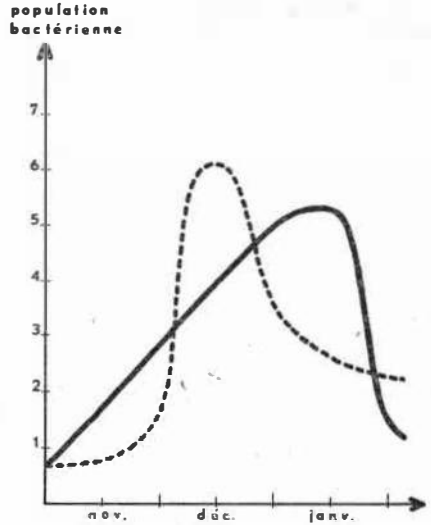
**A**  
**T É M O I N**



**C**  
**B O U R G E O N N E M E N T E M P E C H E**  
**P A R L E F R O I D**



**B**  
**B O U R G E O N N E M E N T R E T A R D E**  
**P A R L E F R O I D**



**D**  
**B O U R G E O N N E M E N T I N H I B E**  
**P A R L ' I . P . C .**

..... évolution du poids frais des germes

--- rappel du Témoin

**PLANCHE 1**

Le cinquième lot enfin est conservé comme le lot témoin mais nous laissons les bourgeons croître un moment puis les supprimons. Quinze jours après cette opération, les germes s'étant à nouveau développés, nous

effectuons une série d'explantats. Nous ne constatons aucune modification du nombre de bactéries au cours de la seconde émission de bourgeons : elle n'a donc pas sur ce plan la même valeur que la première.

En conclusion, il semble exister, comme le laissait prévoir un travail précédent évoqué au début de cette note (2), une relation, au moins dans le temps, entre le développement des bactéries hébergées par les tubercules de pommes de terre et l'émission des bourgeons (lots 1 et 2) et plus précisément avec la première pousse (lot 5). Toutefois, pour interpréter les résultats des lots 3 et 4 il faudrait établir cette relation non pas avec les signes extérieurs de bourgeonnement mais avec un phénomène interne, biochimique qui se produirait irrémédiablement après la dormance des tubercules.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) MONTUELLE (B.). — Présence de bactéries dans les tubercules de pommes de terre. *Bull. Soc. Bot. du Nord de la France*, 12 (1959), 140-4.
  - 2) MONTUELLE (B.). — Influence de la levée artificielle de la dormance du tubercule de pomme de terre sur le développement des bactéries dans les tissus. *C.R. Ac. Sc.*, 252 (1961), 3341-2.
  - 3) MONTUELLE (B.). — Les bactéries dans les organes souterrains de la pomme de terre. *C.R. Ac. Sc.*, 254 (1962), 4220-1.
  - 4) MONTUELLE (B.) et DUBOIS (J.). — Evolution et répartition des bactéries dans les tubercules sains de pomme de terre. *Bull. Soc. Bot. du Nord de la France*, 15 (1962), 117-9.
-

## Répartition de *Trifolium occidentale* D.E. Coombe dans l'Ouest de la France et observations écologiques

par J. M. GÉHU.

---

Dans un travail récent (1), nous avons signalé la présence de *Trifolium occidentale* D.E. COOMBE sur les côtes françaises de l'Ouest et donné une ébauche de distribution géographique.

Une prospection méthodique des côtes armoricaines durant cet été nous autorise à préciser, aujourd'hui, la répartition de ce petit trèfle maritime.

### Liste des localités françaises connues à ce jour :

#### 1) Département de la Manche :

— Gatteville, pointe de Barfleur ; pelouse aérohaline de l'*Armerion maritima*. Rare. J.-M. GÉHU, 6/1962.

— Cherbourg, plage des Flamands. THURET, 5/1853. Ech. Herbarium, sub nomen *T. repens*.

— Cherbourg, environs. LE JOLIS, 1855. Ech. Herbarium, sub nomen *T. repens* var.

— Vauville-Vasteville ; pelouse des dunes fixes (*Koelerion albescentis*), peu abondant. J.-M. GÉHU, 8/1962.

— Cap de Flamanville ; groupements divers de pelouse (*Armerion maritima*) et lande littorale (*Ulicion Gallii* et *Sedion anglici*). Peu abondant. R. FRANQUET et J.-M. GÉHU, 8/1962.

— Pointe de Carteret ; pelouse de l'*Armerion maritima* et zone des *Crithmum*. Rare. J.-M. GÉHU, 8/1963.

---

(1) J.-M. GÉHU (1962). — Un Trèfle nouveau pour la Flore française, *Trifolium occidentale* D.E. Coombe. *Bull. Soc. Bot. de France*, t. 102, N° 7-8, pp. 177-184.

— Rocher de Granville ; pelouse de l'*Armerion maritima*e. Un seul plant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

2) Département des Côtes du Nord :

— Grève de Porz Hir ; pelouse aérohaline de l'*Armerion maritima*e. Assez abondant. J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Port Blanc et Ile des Femmes ; pelouse de l'*Armerion maritima*e. Assez abondant. J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Ploumanach ; sentier des douaniers ; pelouse de l'*Armerion maritima*e (2). Rare. J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Ile Grande, côte nord-ouest ; pelouse de l'*Armerion maritima*e. Peu abondant, J.-M. GÉHU, 7/1963.

3) Département du Finistère :

— Pointe de Locquirec ; pelouse de l'*Armerion maritima*e. Abondant. J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Anse de Pen Evez ; dunes fixes de l'*Ammophilion* et du *Koelerion albescentis*. Peu abondant. J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Pointe de Primel, Trégastel ; pelouse de l'*Armerion maritima*e. Abondant. J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Roscoff, dunes de Perc'horidy ; pelouse du *Koelerion albescentis*. Peu abondant. J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Ile de Batz, côte ouest ; pelouse de l'*Armerion maritima*e. Abondant. J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Le Santec ; dunes fixées ; *Koelerion albescentis* modifié par les goémonniers. Assez abondant. R. TÜXEN, 6/1962 et J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Kerfissien et grève de Poulfoen ; pelouse du *Koelerion albescentis* modifié par les goémonniers. Abondant. J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Brignogan et grèves de Kerlouan ; dunes du *Koelerion albescentis* modifiées par les goémonniers. Assez abondant. J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Guisseny, grève de Curnic ; groupements de l'*Armerion maritima*e et du *Koelerion albescentis*. M. KERGUÉLEN, 4/1963.

— Grèves de Saint-Michel et de Lilia, près de Plouguerneau ; groupement du *Koelerion albescentis* modifié par les goémonniers et *Armerion maritima*e. Abondant. J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Dunes de Sainte-Marguerite, près Landeda ; *Koelerion albescentis* altéré. Peu abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

— Porsall-Tremaxan ; *Armerion maritima*e. Abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

— Porspoder ; pelouse de l'*Armerion maritima*e. Abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

— Melon-Saint-Ourzal ; pelouse aérohaline. Abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

— Grèves de la région de Lampaul-Plouarzel ; pelouse de l'*Armerion maritima*e et dunes à goémon. Abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

— Le Conquet, Pointe de Sainte-Barbe ; pelouse de l'*Armerion maritima*e. Assez abondant. A. DIZERBO, P. JOVET et J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Ile Molène, côte sud-ouest ; pelouses de l'*Armerion maritima*e et du *Koelerion albescentis*. Très abondant. A. DIZERBO, P. JOVET et J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Ledenes de Molène ; pelouse du *Koelerion albescentis* et *Armerion maritima*e. Assez abondant. J.-M. GÉHU, 7/1963.

---

(2) Les touffes de *Plantago recurvata* signalées à cet endroit en 1960 (*Bull. Lab. Mar. Dinard*, Fasc. 46, p. 128) n'ont pas été revues. Par contre, la pelouse de la lande, très altérée par le piétinement des touristes, sont envahies par une forme en coussinet de *Plantago maritima*.

— Ile d'Ouessant, Roch ar Vugalez et Beg Piniglou ; pelouse de l'*Armerion maritima*. Peu abondant. A. DIZERBO, P. JOVET et J.-M. GÉHU, 7/1963.

— Ile d'Ouessant, pointes de Pern et Bouge ar Gavan, anse de Korz, Penn C'horet, Pointe du Stiff ; pelouses de l'*Armerion maritima*, rarement lande de l'*Ulicion Gallii*. Peu abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

— Pointe de Penn Hir ; pelouse de l'*Armerion maritima*. Peu abondant. J.-M. GÉHU, 8/1962.

— Beuzec, Cap Sizun ; pelouse de l'*Armerion maritima*. R. TÜXEN, 6/1962.

— Baie des Trépassés ; pelouse du *Koelerion albescentis* et *Ammophilion* en phase terminale. Assez abondant. J.-M. GÉHU, 8/1962.

— Ile de Sein, côte nord-ouest ; pelouse de l'*Armerion maritima*. Assez abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

— Audierne, pointe de Lervily ; pelouse de l'*Armerion maritima*. Peu abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

— Porz Paulhan - Le Treouden ; pelouse de l'*Armerion maritima*. Assez abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

— Pointe de la Torche ; pelouses de l'*Armerion maritima* et du *Koelerion albescentis* modifié par les géomonniers. Assez abondant. J.-M. GÉHU, 8/1962.

— Le Guilvinec - Lechiagat ; groupement du *Koelerion albescentis* modifié par les géomonniers. Peu abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

— Pointe de Bénodet ; pelouse de l'*Armerion maritima*. Rare. J.-M. GÉHU, 8/1963.

— Pointe de Beig Meil ; pelouse de l'*Armerion maritima*. Peu abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

— Concarneau, Le Cabellou. DES ABBAYES, 5/1962.

— Iles Glénans. DES ABBAYES, 6/1962.

— Raguenez-plage ; pelouse de l'*Armerion maritima*. Abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

— Le Pouldu ; pelouses de l'*Armerion maritima* et du *Koelerion albescentis*. Peu abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

#### 4) Département du Morbihan :

— Fort bloqué ; pelouse de l'*Armerion maritima*. Peu abondant. J.-M. GÉHU, 8/1963.

Toutes ces données sont résumées sur la carte ci-jointe qui appelle quelques commentaires.

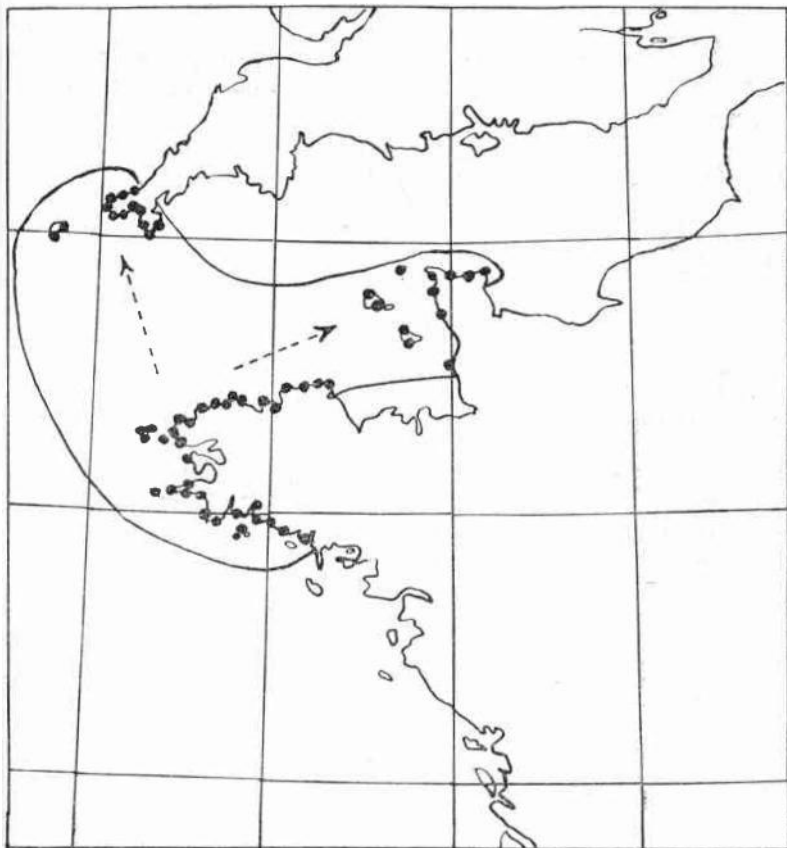
#### a) Commentaires phytogéographiques :

En France l'aire de *T. occidentale* D.E. COOMBE englobe les côtes nord et ouest du Cotentin, jusqu'à Granville, le littoral nord-breton à l'ouest de Tréguier, la côte ouest et les îles en dépendant et, enfin, les rivages sud-bretons jusqu'à Lorient.

Nous avons vainement cherché *T. occidentale* sur les côtes du golfe normand-breton, de Granville au Sillon de Talbert (y compris les îles Bréhat) et il paraît vraisemblable qu'il y soit absent. De même, nous ne l'avons plus revu au sud de Lorient, notamment à Quiberon, Belle-Ile, Saint-Gildas-du-Rhuis, etc...

Un trop rapide passage dans le pays basque, tant espagnol que français, ne nous a pas permis d'y déceler *T. occidentale*. De son côté, le Dr. P.

JOVET (3) nous dit ne pas l'avoir observé aux environs de Biarritz. Le doute subsiste donc quant à la présence de ce trèfle sur le littoral du golfe de Gascogne.



Carte de distribution géographique de *T. occidentale* le 10-X-1963

L'aire de répartition de *T. occidentale* D.E. COOMBE actuellement connue avec certitude, englobe donc les côtes nord-ouest du département de la Manche, tout le littoral finistérien, plus quelques localités dans les Côtes du Nord et le Morbihan, les Iles Anglo-Normandes et l'extrémité ouest de la Cornouailles britannique.

Il est intéressant de relever les analogies climatiques de ces régions, toutes très océaniques. La disparition de *T. occidentale* sur le littoral du Morbihan ou du golfe normand-breton, correspond, très exactement, à une altération, légère mais nette, du climat océanique qui règne sur les côtes de Cornouailles, du Finistère et du nord-ouest Cotentin.

En général, les populations de *T. occidentale* sont assez modestes sur les côtes du Cotentin. Elles deviennent progressivement plus importantes

---

(3) A qui nous exprimons notre reconnaissance pour cette communication.



vers l'ouest, sur les côtes nord-finistériennes notamment, où le trèfle occidental atteint son maximum d'abondance sur le littoral du pays de Léon et à l'île Molène. Au-delà du Conquet, et sur les côtes sud-finistériennes, l'importance physionomique de *T. occidentale* tend à se réduire progressivement dans les divers milieux qu'il occupe. Ce fait est très évocateur de la signification phytogéographique de cette espèce « hyper-atlantique ». Toutefois, il n'est pas sans relation avec divers facteurs écologiques, comme nous le verrons.

Sur les côtes de France, il n'y a pas, à proprement parler de vicariance entre *T. repens* L. et *T. occidentale*. Il est parfaitement possible de rencontrer, côte à côte, les deux trèfles dont les différences morphologiques apparaissent alors de toute évidence (5). Toutefois, dans les pelouses littorales aérohalines, *T. occidentale* tend à se localiser vers le bas, et *T. repens*, plus haut. Une telle répartition existe, par exemple, sur la côte sud-ouest de l'île Molène.

Ajoutons, aussi, qu'à l'intérieur, mais surtout en dehors de l'aire de *T. occidentale*, on peut rencontrer, dans les pelouses et les dunes littorales, un accommodat de *T. repens* (*forma maritima*) morphologiquement assez proche de *T. occidentale*. Les tiges sont raccourcies, les folioles très petites, légèrement épaissies, quelque-peu papilleuses, ne présentant qu'une macule réduite, parfois même nulle. Les glomérules floraux deviennent plus ou moins pauciflores. Il est toutefois facile, même sur le terrain, de différencier les deux plantes grâce aux caractères des nervures secondaires des folioles, transparentes chez *T. repens*, opaques chez *T. occidentale*. (6).

#### **b) Commentaires écologiques :**

Dans son aire de répartition, *T. occidentale* ne se rencontre pas de façon continue sur l'ensemble du littoral. Seuls quelques milieux bien définis lui conviennent.

Il manque totalement le long des côtes rocheuses très abritées où la frange de végétation aérohaline est inexistante ou trop réduite et où, par exemple, les broussailles pré-forestières (*Prunetalia*), voire les taillis (*Quercetalia robori-petraeae* ou *Fagetalia*) arrivent au contact de l'estran (rives des nombreuses rias).

Il manque tout autant dans les prés salés des baies et estuaires (*Juncetalia maritimi*).

Les seuls milieux favorables au développement de *T. occidentale* sont ceux des falaises et des dunes littorales. C'est dans la pelouse aérohaline des falaises (associations diverses de l'*Armerion maritimae*) que *T. occidentale* apparaît le plus fréquemment. C'est également là qu'il est le plus abondant. Viennent, ensuite, les dunes fixées (associations du *Koelerion*

---

(5) Voir : D.E. COOMBE (1961). — *Trifolium occidentale*, a new species related to *T. repens* L. - *Watsonia*, vol. 5, part 2, pp. 68-87.

J.-M. GÉHU (1962). — Cf. ref. ci-dessus.

(6) A condition, toutefois, de ne pas examiner les trop jeunes feuilles où ce caractère peut n'être pas encore apparu.

*albescens*), puis, exceptionnellement, les landes maritimes (associations de l'*Ulicion Gallii*) et leurs groupements de substitution (*Sedion anglici*...).

Dans la dune, *T. occidentale* peut acquérir une importance physiologique appréciable si la végétation est perturbée par l'activité des goémonniers (7), c'est-à-dire s'il y a apport de chlorure de sodium.

Le tableau suivant exprime le pourcentage de fréquence de *T. occidentale* dans les différents milieux des localités visitées (8) :

— Pelouses aérohalines des falaises littorales ( <i>Armerion maritimae</i> ) .....	59,8 %
— Dunes modifiées par les goémonniers ( <i>Koelerion albescens</i> + <i>Armerion maritimae</i> ) .....	22,8 %
— Dunes fixées ( <i>Koelerion albescens</i> typique +, éventuellement, phase terminale de l' <i>Ammophilon</i> ) .....	12,2 %
— Landes littorales ( <i>Ulicion Gallii</i> ) et groupements de substitution ( <i>Sedion anglici</i> ) .....	5,2 %

*Trifolium occidentale* apparaît donc comme une espèce nettement halophile, mais uniquement localisée dans l'étage aérohalin et ne supportant pas la submersion, même très espacée (9). A propos de l'aérohalophilie de *T. occidentale*, il est très remarquable de constater son meilleur développement sur les côtes basses ou peu accidentées. Son abondance sur les petites falaises du pays de Léon ou les côtes plates des îles Molène ou de Sein, contraste nettement avec sa rareté sur les hautes falaises d'Ouessant ou du Cap Sizun. Plus significative, encore, est sa localisation préférentielle sur les pointes et les côtes les plus exposées, notamment en orientation sud-ouest à nord-ouest.

Le substrat limono-sableux des petites falaises nord-finistériennes semble correspondre à l'optimum édaphique de *T. occidentale*. Toutefois, les arènes granitiques et les sables, surtout lorsqu'ils sont enrichis en matière organique et chlorure de sodium, permettent aussi son développement.

*T. occidentale* est encore une espèce résistante à la sécheresse estivale, non exceptionnelle sur ces côtes de l'ouest (10). Seuls subsistent alors tiges et rhizomes. Mais, dès les premières pluies d'automne, les feuilles réapparaissent et, durant les étés frais et pluvieux (1963), celles-ci ne disparaissent jamais.

---

(7) Le séchage des algues marines (*Laminaria* div. sp., *Fucus* div. sp., *Chondrus crispus*...), par les goémonniers, le long des côtes armoricaines, connaît, depuis quelques années, un regain de faveur, en raison de l'utilisation, par l'industrie, des dérivés organiques issus des algues (acide alginique, gélose...)

Il est peu de dunes ou de falaises basses du littoral finistérien, où l'on n'observe cette pratique durant l'été.

(8) Cette statistique porte sur soixante-sept localités françaises.

(9) Rappelons, en effet, son absence dans les groupements de haut de schorre. Par contre, on trouve, parfois, dans cette situation, des accommodats de *T. repens* L.

(10) Voir SANSON J. (1945). — Recueil de données statistiques relatives à la climatologie de la France. 1 vol. Paris. Mémorial de la Météorologie Nationale, n° 30.

Insistons, également, sur le fait que la taille des spécimens des dunes est toujours plus réduite, que celle des exemplaires des falaises. Ceci confirme l'affinité de ce trèfle, bien plus marquée pour les pelouses de *Armerion maritima*, que pour celles du *Koelerion albescentis*. Rappelons, à ce sujet, qu'il n'apparaît dans ces dernières, avec une certaine fréquence, et surtout une signification physiologique appréciable, que si, modifiées par l'activité des goémonniers, elles présentent une orientation floristique et écologique évidente vers *Armerion maritima* !

Enfin, dans plusieurs localités, *T. occidentale* paraît en extension très nette, ce qu'expliquent, sans doute, ses aptitudes écologiques particulières de résistance au sel et à la sécheresse et le renouveau d'activité des goémonniers sur nos côtes.

### Conclusions :

En résumé, *T. occidentale* D.E. COOMBE apparaît donc comme une espèce halophile de l'étage aérohalin, caractéristique des groupements de *Armerion maritima* des falaises maritimes et, dans une moindre mesure, de ceux du *Koelerion albescentis* des dunes littorales des régions de l'extrême ouest de la France.

Son aire française englobe les côtes nord-ouest du Cotentin, ainsi que le littoral breton, de Tréguier à Lorient. Tandis qu'en Angleterre, il ne se développe qu'à l'extrémité ouest de la presqu'île de Cornouailles. S'il s'avère exact qu'il n'existe pas au pays basque, ni sur la côte nord de l'Espagne, *T. occidentale* apparaîtra comme une espèce endémique armoricaine, à distribution franco-britannique et dont le centre de dispersion pourrait correspondre au littoral nord-finistérien. Quoiqu'il en soit, *T. occidentale* est, à coup sûr, une espèce *eu-atlantique* littorale qu'il convient d'ajouter aux listes de P. DUPONT (11).

---

(11) P. DUPONT (1962). — La flore atlantique européenne. Doc. Carte production végétale, 414 pp. Toulouse.

Le 10-X-1963.  
Laboratoires de Botanique de la Faculté mixte  
de Médecine et de Pharmacie de Lille  
et de l'Ecole nationale de Médecine de Besançon.

---

*Sarothamnus scoparius* ssp. *maritimus*  
dans le Nord-Ouest Français  
Observations Morphologiques, Phytogéographiques  
et Ecologiques

par J.M. GÉHU.

---

L'existence d'un Sarothamne à port prostré a été signalée dès le siècle dernier, sur quelques points du littoral de l'Europe Occidentale. Cependant, l'étude de cette plante n'est pas achevée et de nombreuses lacunes subsistent tant dans la connaissance de son écologie que dans celle de son aire de répartition, spécialement sur les côtes françaises.

Le but de cette note est donc, après une brève historique, d'apporter une contribution nouvelle à l'étude morphologique, phytogéographique et écologique de *S. scoparius* ssp. *maritimus*.

**1°) Historique :**

La première mention d'une variété littorale prostrée du genêt à balais, paraît dater de 1868. Elle est due à C. BAYLEY (1868) qui la nomme : *Sarothamnus scoparius* var. *prostratus* C. BAYLEY.

Plus tard, en 1897, ROUY et FOUCAUD (1897), dans leur Flore de France, mentionnent cette plante sous le nom de *Genista scoparia* var. *maritima* ROUY et FOUCAUD.

Aucune flore ni catalogue français de l'époque ne cite pourtant une telle variété de Sarothamne, notamment sur les côtes du nord-ouest français (MASCLEF, 1886 ; DE VICQ, 1883 ; CORBIÈRE, 1893 ; LLOYD, 1897 ; MABILLE, 1886 ; CROUAN, 1867).

Par contre, en Angleterre, cette variété prostrée est indiquée, sous le nom de Bayley :

— par MARQUANT dès 1901, sur les côtes de Guernesey et d'Aurigny ;

— par LESTER-GARLAND, en 1903, à Jersey ;

— par DAVEY, en 1909, en Cornouailles.

Toutefois, sur les dires de REID, ce dernier met en doute la valeur taxonomique de la variété maritime du *Sarothamnus*.

Bien plus tard, en 1937, c'est encore sous la même appellation qu'elle est signalée sur les côtes du Sussex par WOLLEY-DOD.

Cependant, dans la première édition de la « Flora of the British Isles », TUTIN (1952), constatant que la plante garde son port en culture, l'élève au rang de sous-espèce, en la nommant : *Sarothamnus scoparius* ssp. *prostratus* (C. BAYLEY) TUTIN.

En raison des règles d'antériorité, cette combinaison sera abandonnée par son auteur dès l'année suivante (TUTIN, 1953), au profit du nom de *Sarothamnus scoparius* ssp. *maritimus* (RY) ULBRICH, proposé, en 1921 par cet auteur dans un travail monographique documenté.

C'est sous cette appellation que figure le *Sarothamnus* littoral, dans la « List of British Vascular Plants » de DANDY (1958) ; ainsi que dans la deuxième édition de la « Flora of the British Isles » parue en 1962.

## 2°) Observations morphologiques :

C'est avant tout le port prostré qui permet la distinction d'une sous-espèce maritime chez *Sarothamnus scoparius*. Dans leur Flore, ROUY et FOUCAUD (1897), ne retiennent que ce caractère pour séparer les deux variétés de *Sarothamnus* :

a) *var. vulgaris* à tige dressée ;

b) *var. maritimus* à tige couchée.

Dans leur Flore des Iles Britanniques, CLAPHAM, TUTIN et WARBURG (1962) se réfèrent aussi, et en premier lieu, au port prostré de la plante, mais indiquent, en outre, une pubescence marquée des feuilles et des jeunes rameaux, « Subsp. *maritimus* with prostrate stem and densely silky leaves and young twigs ».

ULBRICH (1921) et HEGI (1931) mentionnent en outre la forte villosité de l'ovaire et du style et la réduction de la taille des fleurs (2 cm au maximum).

Dans les stations de *Sarothamnus maritimus* que nous avons visitées, et tout spécialement sur la côte du Cap Sizun (Réserve de Beuzec), la plante se présente sous deux aspects assez différents. Elle est tantôt en boule, dressée sur un tronc plus ou moins élevé, tantôt rigoureusement couchée, au ras du sol. Ces deux formes apparaissent nettement sur les photographies ci-jointes.

La forme en boule possède un tronc de 30 à 100 centimètres, plus ou moins arqué et ramifié précocement en une cime de rameaux étalés, réfléchis, susceptibles de former une sphère ayant parfois plus d'un mètre de diamètre (photographie n° 2). Plus rarement, le tronc, dressé ou

redressé, ramifié seulement à son sommet, porte une boule de diamètre moindre.

La forme prostrée est couchée, rampante sur le sol, se confondant, dans sa jeunesse, avec le tapis herbacé (photographie n° 1).

Plus tard, elle peut réaliser, grâce à un léger redressement des extrémités raméales, une sorte de demi-sphère, au ras du sol, et atteignant plusieurs mètres de circonférence. Cette morphologie est bien visible sur les galets de Dungeness ; l'ouvrage de HEPBURN (1952), « Flora of the Coast », en donne une excellente figure.

Des formes de transition existant entre ces deux types de plantes, notamment sur les côtes moyennement exposées, celles de la face nord du Cap Sizun ou de la face est de l'île d'Ouessant par exemple, où se développe davantage l'aspect en boule, on peut douter de la valeur taxonomique de ces morphoses.

Toutefois, il est intéressant de constater, qu'en culture, une différenciation précoce existe entre elles. Ainsi, un lot de graines récolté dans la réserve de Beuzec-Cap Sizun, nous donne, très précocement, dès les premières semaines (fig. n° 1 en haut), deux séries morphologiques :

- dans la première, l'axe principal de la plantule est couché au ras du sol,
- dans la deuxième, il est, au contraire, dressé et plus ou moins arqué.

Ces différences se sont maintenues et souvent accentuées à six mois d'âge, comme le montrent les schémas de la figure n° 1, ceux-ci précisent en outre, quelques variations individuelles, à l'intérieur de chacune de ces deux morphologies : port plus ou moins pleureur, rigidité inégale des rameaux et courbure plus ou moins accentuée pouvant aller jusqu'à la formation de véritables boucles.

On conçoit aisément que le premier groupe donne naissance à la forme prostrée et le deuxième à la forme en boule. Cependant, il est bien certain que, dans la nature, suivant les événements écologiques, des constructions inverses puissent se produire.

La destruction de l'axe primaire, chez les premiers, fréquents en situation exposée, paraît susceptible d'induire une morphologie prostrée. Inversement, la formation secondaire d'un tronc à partir de rameaux plus ou moins redressés, chez les seconds, n'est pas à écarter, surtout dans un site quelque peu abrité.

Quoiqu'il en soit, tous ces jeunes plants sont fort distincts de ceux de la sous-espèce typique dont les accomodats et les anémorphoses littorales ne résistent pas à la culture (fig. n° 1).

Lorsque les deux sous-espèces de *Sarothamne*, typique et maritime sont en contact, à Sizun, par exemple, des morphologies intermédiaires se manifestent et sont à interpréter comme des hybrides probables. Les formes en boule sont, également, plus nombreuses et il n'est pas exclu que celles-ci, comme les jeunes plants du 2<sup>m</sup>e groupe, ne soient, tout au moins en partie, de nature hybride.

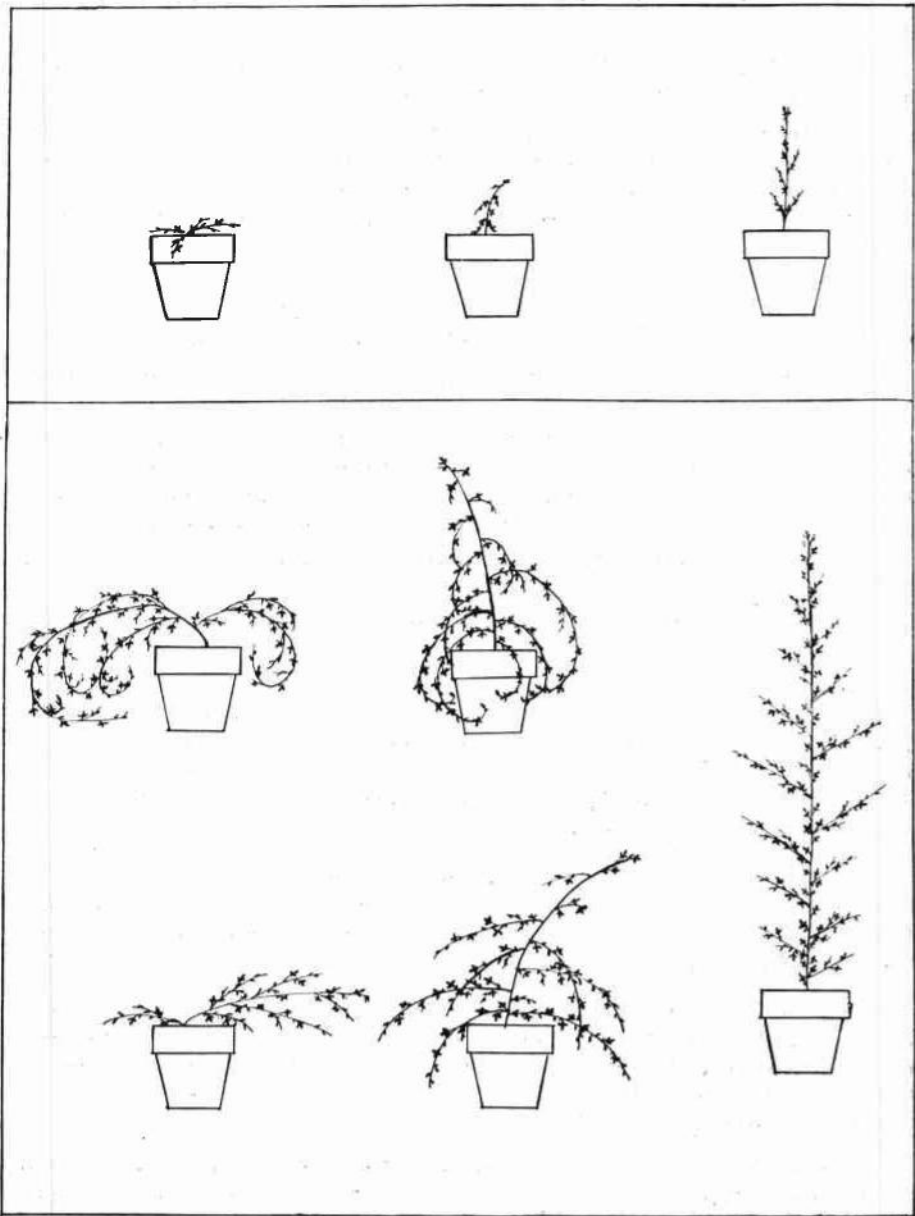


Figure n° 1 — Jeunes plants obtenus par semis de *Sarothamnus scoparius* ssp. *maritimus* (colonnes de gauche) et *S. scoparius* type (colonne de droite) à 6 semaines (en haut) et à 6 mois (au milieu et en bas) - échelle-réduction 1/12<sup>e</sup>.

Quoiqu'il en soit, il convient de souligner l'hétérogénéité morphologique de certaines populations de *Sarothamnes* littoraux, caractère qui explique, peut-être, le désaccord des cytologistes anglais au sujet de

*S. scoparius* ssp. *maritimus* qui posséderait suivant les auteurs soit 24 (MORTON, 1955), soit 48 (ADAMS, 1957) chromosomes.

La phénologie de la plante varie également. Au Cap Sizun, par exemple, les *Sarothamnes* prostrés fleurissent en juillet-août, quand ceux d'Ouessant et du Cotentin sont déjà en graines. Il est difficile d'attribuer aux seuls facteurs stationnels, une telle différence phénologique, d'autant qu'il s'agit de régions climatiquement semblables.

### 3°) Répartition géographique :

Nous résumons, ici, les données de la littérature et nos observations personnelles.

a) *Iles Britanniques et Irlande* : De nombreuses Flores citent ce *Sarothamne*.

— CLAPHAM, TUTIN et WARBURG (1962) : « West Cornwall, Pembroke, W. Cork, Lundy, Channel Isles ».

— ADAMS (1957) : « The Lizard, Cornwall ; Three Castle Head, Eire ; Gros Nez Point, Jersey ».

— DAVEY (1909) : « Vellan Head, NW Lizard Lighthouse ; Upper Ily-nance Valley, Lizard Point ».

— BOWEN (1953) : « Lundy Isle ».

— MARQUANT (1901) : « Chaise à l'Emauve and Coast to Clanque, Alderney. The Thielles and to the North of Pleinmont Point, Near Sommeilleuse Watch house and to the Corbiere, Guernesey ».

— LESTER-GARLAND (1903) : « Jersey, on the cliffs in the west, exposed to the prevalent S. and SW winds ». N'est, pour cet auteur, qu'une forme due au vent.

— WOLLEY DOD (1937) : « At Midrips juste within the County boundary ».

— HEPBURN (1952) : « Schingle at Dungeness ». Nous avons visité cette localité avec le Dr. F. ROSE, en 1962 et 1963. *Sarothamnus maritimus* y abonde sur les galets.

b) *Allemagne et Hollande* :

— ULBRICH (1921) et HEGI (1931) mentionnent *S. maritimus* dans les Landes des Côtes de la Mer du Nord. « Besonders in den Heiden der Nordsee-Küsten ».

c) *France* :

Jusqu'à ces dernières années, aucune localité française n'avait été citée avec précision. L'une des rares flores françaises qui distingue cette sous-espèce, celle de ROUY et FOUCAUD (1897) mentionne seulement « sables maritimes ou coteaux du littoral en France et en Corse (1) » et ULBRICH

---

(1) Le Prodrôme de la flore de Corse de J. BRIQUET (1913) reprend cette dernière indication, mais en mettant en doute la valeur taxonomique des *Sarothamnes* du littoral Corse.



(1921) indique seulement, Côtes du Nord de la France ! Aussi, dans son récent travail sur la Flore atlantique, P. DUPONT (1962) doit-il se résigner à dire qu'il convient de rechercher *S. scoparius* ssp. *maritimus*, sur la côte armoricaine. Toutefois, l'attention avait été attirée sur cette plante par le Professeur R. HEIM, lors de l'inauguration de la réserve de Beuzec-Cap Sizun (14 juin 1959) puis, dans la suite, par M. R. LAMI (2). Aussi la liste des plantes de la réserve publiée par A. DIZERBO (1961) fait-elle état de la présence du Sarothamne prostré à Sizun.

Pour notre part, nous avons eu l'occasion de l'observer, depuis 1960, en divers endroits du littoral français, notamment dans les localités suivantes :

— Nez de Jobourg (Manche) : Formes prostrées et en boule. 7/1960, 8/1962, 8/1963. Avec M. KAPP puis le Professeur et Madame FRANQUET.

— Ouessant (Finistère) où il abonde sur toutes les falaises : 1) Penn Ar Meur, face Keller. 7/1963, avec le docteur P. JOVET et A. DIZERBO.

2) Formes prostrées et en boule à Stiff, Kadoran, Pern, Korz, Penn C'horet, Penn ar Roch, Beg Hir, Ar Quizou... 8/1963.

— Presqu'île de Crozon, Cap de la Chèvre, forme prostrée. 8/1963. Avec A. DIZERBO.

— Cap Sizun : Réserve de Beuzec. Forme prostrée et en boule. 8/1962. Avec R. LAMI, M.L. PRIOU et R. STRAUSS.

— Pointe du Van. Forme prostrée. 8/1962.

— Bestrée. Forme prostrée. 8/1963.

Il est fort probable que *S. maritimus* se rencontrera en bien d'autres localités du Nord-Cotentin et de l'extrémité Ouest du Finistère. Il est également possible qu'il existe en d'autres régions, sur les falaises de la Seine maritime, par exemple. Toutefois, certaines particularités morphologiques des populations de Haute-Normandie rendent nécessaire la culture, avant de se prononcer. Ceci est d'autant plus nécessaire que d'autres *taxa* existent sur nos côtes. Ceux, par exemple, des Iles Glénans (Finistère) (LAMI, comm. or.) ou de l'île des Landes (Ile-et-Vilaine) (GEHU et GEHU-FRANCK, 1961) à port érigé fastigié, à tige robuste et ailée.

d) *Espagne* :

P. DUPONT (1962), pense que la présence de *S. maritimus* est possible sur les côtes nord-ouest de l'Espagne. Les quelques Sarothamnes que nous avons observés dans une seule localité de cette côte (Cap Finistère, 5/1963, avec R. LAMI), ne sont pas à rapporter au même taxon.

---

(2) A qui nous devons ces renseignements.

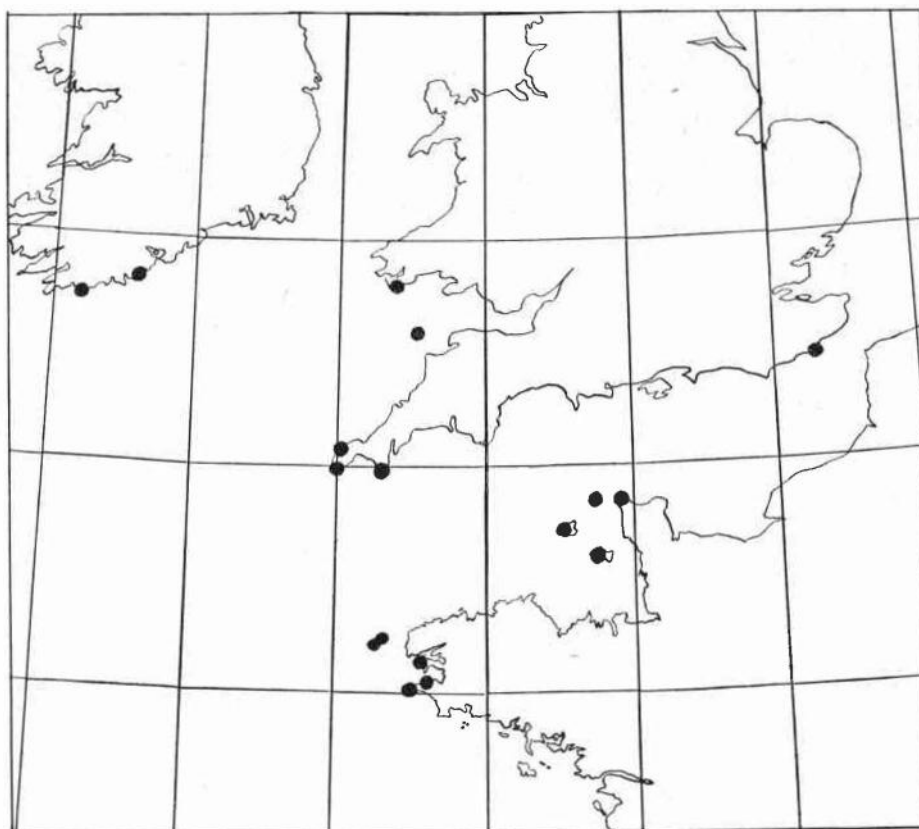


Figure n° 2 — Distribution géographique de *Sarothamnus scoparius* ssp. *maritimus* sur les côtes franco-britanniques - 20-IX-1963.

e) La carte ci-contre (fig. n° 2) résume nos connaissances actuelles sur la répartition de *S. maritimus* le long des côtes franco-britanniques. Elle ne concerne que les localités de *Sarothamnus* prostrés gardant leurs caractères en culture.

*S. maritimus* apparaît donc comme une espèce littorale, eu-atlantique probable. Ce qui est en accord avec les indications de P. DUPONT.

Néanmoins, avant toute conclusion phytogéographique, il faudra s'assurer que les *Sarothamnus* corses rapportés par BRIQUET (1913) à la variété *maritima* RY sont identiques au *Sarothamnus scoparius* ssp. *maritimus* ou qu'ils appartiennent à un autre taxon. Le commentaire de Prodrome laisse, en effet, penser qu'il ne s'agirait que de simples et « très inconstantes » mécanomorphoses de la sous-espèce type. Dans le cas contraire, *S. scoparius* ssp. *maritimus* serait, naturellement, une espèce atlantique méditerranéenne et non une eu-atlantique.

Notons enfin que des morphoses voisines existent dans les Alpes méridionales selon HEGI.

#### 4) Ecologie :

a) *Sur les côtes occidentales de France et d'Angleterre, S. scoparius ssp. maritimus* est une plante des falaises. C'est une espèce très résistante aux vents violents, chargés d'embruns.

En France, elle paraît liée aux plus hautes falaises littorales (Jobourg, 90 m ; Ouessant, 50 m ; Cap Sizun, 80 m). Elle connaît son optimum de développement soit en bordure de plateau, au niveau du décrochement de l'à pic, soit sur le tiers supérieur des falaises moins raides. Elle peut, toutefois, pénétrer assez largement le plateau (Ouessant, Cap Sizun) si la côte est très exposée, ou, au contraire, apparaître en bas des falaises si la situation est davantage protégée (face nord du Cap de la Chèvre, en Crozon).

Le Tableau Sociologique montre clairement que *S. maritimus* possède une amplitude écologique assez grande pour pénétrer dans l'un et l'autre des deux grands complexes floristico-écologiques des falaises maritimes atlantiques. A savoir :

— les pelouses aérohalines des échelons inférieurs (alliance phytosociologique de l'*Armerion maritimae*) (Rel. 10 à 15 du Tableau).

— les landes littorales des pentes supérieures et des plateaux (alliance de l'*Ulicion Gallii*) (Rel. 1 à 9 du tableau).

Chevauchant ces deux grands ensembles phytoécologiques, *S. maritimus* nous paraît caractériser un groupement « de transition », « de lisière », jouant entre eux le rôle de « charnière », ce que précise le schéma chorologique de la figure n° 3.

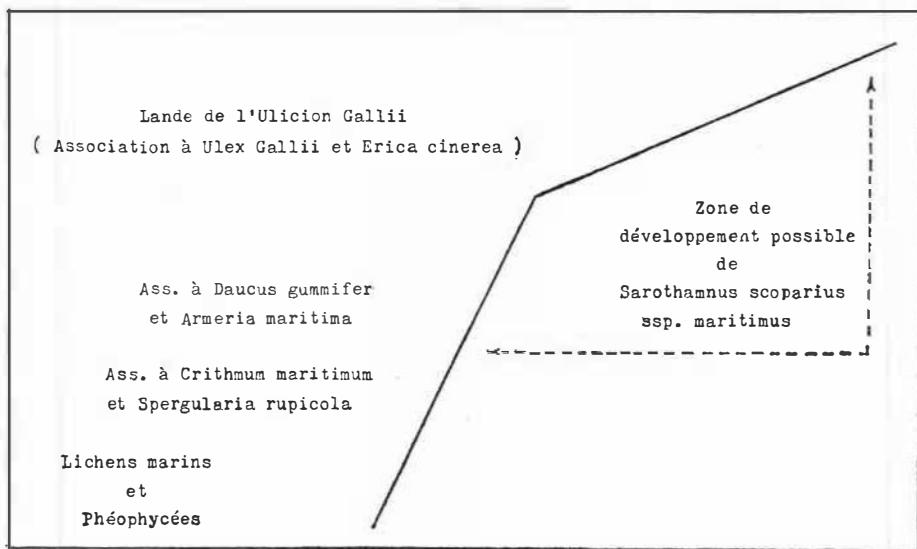


Figure n° 3 — Localisation de *Sarothamnus maritimus* sur les falaises armoricaines.

L'optimum édaphique paraît constitué par les placages plus ou moins limoneux et érodés des hauts de falaise ou encore les arènes enrichies en éléments fins mais pauvres en matière organique. Toutefois, les Rankers de colluvions, à Mull acide, des pelouses, comme les sols podzologiques à Mor-Moder des landes, peuvent également convenir.

L'intérêt de ce groupement n'est pas négligeable. Il nous paraît en effet légitime d'y voir le vestige d'une végétation paraclimacique, jadis mieux développée, assurant la transition entre les pelouses maritimes naturelles et les groupements plus continentaux, à affinité pré-forestière (broussailles) ayant précédé, selon toute vraisemblance, l'extension de la lande sur maints plateaux du littoral. Cette conception est étayée par le fait qu'à l'extrémité des promontoires les plus battus, où la lande semble bien primitive, la ceinture de *S. maritimus* n'existe pas alors qu'elle réapparaît au niveau de légers replis de la côte ou à l'abri de récifs. Inversement, elle manque sur les falaises suffisamment abritées pour permettre le développement des formations arbustives jusque dans les niveaux inférieurs.

Ce n'est probablement qu'en raison de ses aptitudes écologiques à vivre sur les falaises les plus abruptes, jusque dans la pelouse halophile, et de la facilité avec laquelle il rejette de souche, que ce *Sarothamne* a pu résister aux coupes et étrépages répétés, effectués jusqu'à ces toutes dernières années.

A Ouessant, par exemple, où, comme dans toutes les îles et rivages finistériens, la pénurie de bois de chauffage est sévère, nous avons observé de nombreuses et anciennes souches de *S. maritimus* sectionnées au ras du sol, jusque dans la falaise.

Par contre, l'abandon progressif de ces pratiques ancestrales, le dépeuplement et la récession agricole entraînent, dans cette même île, notamment à Cadoran, l'extension rapide des populations de *S. maritimus*, au détriment de la lande du plateau.

Pour ces diverses raisons, nous pensons qu'il faut accorder au groupement à *Sarothamnus maritimus* une autonomie phytosociologique réelle. Nous proposerons donc, pour cet ensemble, le nom d'Association à *S. maritimus* et *Dactylis maritima* (*Sarothamneto-Dactyletum maritimae* ass. nov.) (Rel. 1 à 9 du tableau).

Nous pensons qu'il convient de la ranger dans l'alliance de l'*Ulicion Gallii*, ordre des *Calluno-Ulicetalia* ; cela malgré l'importance, dans certains relevés, des espèces de l'*Armerion maritimae*.

En effet, l'activité humaine, plus intense sur le plateau que sur la falaise elle-même, n'a pu que tendre à décaler le groupement vers la base.

Le tableau sociologique précise, d'ailleurs, les variations du groupement et permet de distinguer deux sous-associations :

— la première (S.D.M. *Pteridetosum aquilini*) (Rel. n° 1) à affinité pré-forestière, riche en *Pteris aquilina*, correspond à l'optimum de développement. Elle est caractéristique des situations plus calmes, en haut de falaise,

— la deuxième (S.D.M. *Ericetosum cinereae* (Rel. n° 2 à 9) est nettement différenciée par l'abondance des espèces des *Calluno-Ulicetalia*.

Elle apparaît soit sur les plateaux (var. type), elle est alors dépourvue d'espèces halophiles, soit dans la partie supérieure des falaises (var. à *Festuca rubra* var. *littoralis*), elle est alors enrichie en espèces de l'*Armerion*.

La troisième partie du tableau (Rel. n° 10 à 15) correspond à l'Association à *Armeria maritima* et *Daucus gummifer* dont elle constitue une nouvelle ss. Ass. (*Sarothamnetosum maritimi*). Elle se développe dans les parties moyenne et inférieure des falaises. Les plantes de l'*Ulicion* sont presque entièrement disparues au profit de celles de l'*Armerion*. Seule la forme prostrée du *S. maritimus* existe ici, même en situation relativement calme. Cette sous-Association ouvre la voie au groupement à *Sarothamnus maritimus* et *Dactylis maritimus*.

b) A *Dungeness*, dans le sud-est anglais, *Sarothamnus maritimus* participe à un complexe phyto-écologique bien différent et s'insère dans une série végétale toute autre.

Le relevé suivant est un exemple du groupement à *S. maritimus* des galets de *Dungeness* :

Pente : 0 ; Surf. : 10 m<sup>2</sup> ; Recouvr. : 100 % ; Ht. : 30 cm.

4-5 <i>Sarothamnus maritimus</i>	+2 <i>Anthoxanthum odoratum</i>
2-3 <i>Teucrium Scorodonia</i>	+ <i>Hypochoeris radicata</i>
2-2 <i>Rumex Acetosa</i>	+ <i>Rumex crispus</i>
1-3 <i>Arrhenatherum elatius</i>	+ <i>Cuscuta Epithimum</i>
+2 <i>Rumex Acetosella</i>	+ <i>Digitalis purpurea</i>
+2 <i>Silene Salmoniana</i>	

Le substrat est fait de galets avec des graviers dans les interstices et un dépôt humifère plus ou moins important en surface.

C'est aussi un groupement paraclimacique, mais qui s'étend, vers l'intérieur, jusqu'à plusieurs kilomètres du rivage.

Il subit une évolution cyclique, mise en évidence par le Docteur F. ROSE (comme orale), avec phase de destruction menant à des groupements du *Sedion anglici*.

### 5°) Conclusions :

Il existe donc sur nos côtes au moins deux sous-espèces de *Sarothamnus scoparius* :

- une sous-espèce typique, à tige dressée,
- une sous-espèce maritime, à port prostré.

En culture, ces deux sous-espèces gardent leurs caractères propres et semblent donc appartenir à des *taxa* nettement différenciés.

Toutefois, les populations françaises de *Sarothamnus maritimus* présentent une hétérogénéité morphologique (forme en boule et forme prostrée) qui subsiste en culture. Des échanges chromosomiques et des phénomènes d'hybridation paraissent possibles avec la sous-espèce typique.

*S. scoparius* ssp. *maritimus* est localisé, en France, sur les falaises des côtes occidentales du Finistère et du nord-ouest du Cotentin. Présent dans les îles Anglo-Normandes, le Sud de l'Angleterre et de l'Irlande, et sans doute sur les côtes allemandes de la mer du Nord, il possède une distribution d'espèce eu-atlantique probable.

Du point de vue écologique sur le littoral français, *S. scoparius* ssp. *maritimus* est essentiellement une plante de falaise, résistante au vent et aux embruns, susceptible de se développer dans un gradient éco-topographique allant de la pelouse halophile à la lande littorale à Ajoncs et Ericacées, l'optimum de développement se situant entre ces deux formations.

Sur les falaises finistériennes, *S. maritimus* caractérise un groupement de lisière, de nature relictuelle, qui assure la transition entre la série des pelouses halophiles, naturelles, et celle, plus continentale, des landes et broussailles littorales. Pénétrant dans les pelouses halophiles, il définit en outre, une sous-Association particulière de celles-ci.

Toutefois, *S. maritimus* peut encore apparaître sur galets et s'insérer dans un tout autre complexe de végétation. Mais s'agit-il réellement, dans ce cas, du même taxon. D'autre part les populations de *Sarothamnus* des côtes de la Méditerranée et de la Mer du Nord sont-elles identiques à celles des rivages atlantiques. De nombreux problèmes restent posés que résoudre peut-être dans l'avenir de nouvelles recherches, étayées sur l'histologie et la cytologie. Elles seront en tout cas, susceptibles d'apporter des précisions nouvelles sur les populations de *Sarothamnus* littoraux encore mal connus.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1) ADAMS F.W. (1957). — Chromosomes numbers of *Sarothamnus scoparius* (L.) Wimmer. *Watsonia*, vol. 4, part I, pp. 17-18.
- 2) BAYLEY C. (1868). — Notes on varieties of *Sarothamnus scoparius* Koch and *Stachys Betonica* Benth. from the Lizard. Cornwall. *Memoirs Literary and Philosophical Soc. of Manchester*, Ser. 3, t. 3, p. 285.
- 3) BOWEN J.M. (1953). — Additions to the flora of Lundy. *Watsonia*, vol. 2, part 5, pp. 303-307.
- 4) BRIQUET J. (1913). — Prodrôme de la flore Corse. T. 2, part I, 1 vol. Genève. p. 243.
- 5) CLAPHAM A.R., TUTIN T.G. et WARBURG E.F. (1952). — Flora of the British Isles. 1 vol. Cambridge.
- 5 bis) CLAPHAM A.R., TUTIN T.G. et WARBURG E.F. (1962). — Flora of the British Isles. 2<sup>me</sup> édition - 1 vol. Cambridge, p. 333.
- 6) CORBIERE L. (1893). — Nouvelle flore de Norrmandie. 1 vol. Caen.
- 7) CROUAN P.L. et H.M. (1867). — Florule du Finistère. 1 vol. Paris.
- 8) DANDY J.E. (1958). — List of British vascular plant. 1 vol. London, p. 37.
- 9) DAVEY F.H. (1909). — Flora of Cornwall. 1 vol. Penryn, p. 111.
- 10) DIZIERBO A.H. (1961). — La Flore de la Réserve. *Penn ar Bed*, n° 24, pp. 27-28.
- 11) DUPONT P. (1962). — La Flore atlantique européenne. Introduction à l'étude du secteur ibero-atlantique. 1 vol. Toulouse, p. 189.
- 12) GEHU J.-M. et GEHU-FRANCK J. (1961). — Recherches sur la végétation et le sol de la réserve de l'île des Landes (I.-et-V.). *Bull. Lab. Marit. Dinard*, fasc. 47, pp. 19-57 + 7 planches.
- 13) HEGI G. (1931). — Illustrierte Flora von Mittel Europa. Band IV, 3, p. 1184-Verlag München.

- 14) HEPBURN I. (1952). — Flowers of the Coast. 1 vol. Collins, London, pp. 54 et 115.
- 15) LESTER-GARLAND L.V. (1903). — A Flora of the island of Jersey. 1 vol. Neumann, London, p. 94.
- 16) LLOYD J. (1897). — Flore de l'Ouest de la France. 1 vol., Nantes.
- 17) MABILLE P. (1886). — Catalogue des plantes qui croissent autour de Dinan et de Saint-Malo. 1 vol., Bordeaux.
- 18) MASCLEF A. (1886). — Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département du Pas-de-Calais. 1 vol., Arras.
- 19) MARQUANT E.D. (1901). — Flora of Guernsey and the lesser Channel Islands. 1 vol., Dulau, London, pp. 74 et 359.
- 20) MORTON J.K. (1955). — Chromosomes studies on *Sarothamnus scoparius* (L.) Wimmer, and its subspecies *prostratus* (Bayley) Tutin. *New Phytol.*, t. 54, p. 68.
- 21) ROUY G. et FOUCAUD J. (1897). — Flore de France, t. 3, pp. 204-205.
- 22) TUTIN T.G. (1953). — News combinaison in the British flora. *Watsonia*, vol. 2, part 5, pp. 297-299.
- 23) ULBRICH E. (1921). — Benennung und Formenkreis des Besenginsters. *Mitt. Deutsch. Dendrol. Gesellsch.*, p. 135.
- 24) VICO (De) E. (1883). — Flore du département de la Somme. 1 vol. Abbeville.
- 25) WOLLEY-DOD A.H. (1937). — Flora of the Sussex. 1 vol. Kenneth Saville Hasting, p. 105.

Le 20-IX-1963

Laboratoires de Botanique de la Faculté mixte  
de Médecine et de Pharmacie de Lille  
et de l'Ecole Nationale de Médecine de Besançon

---

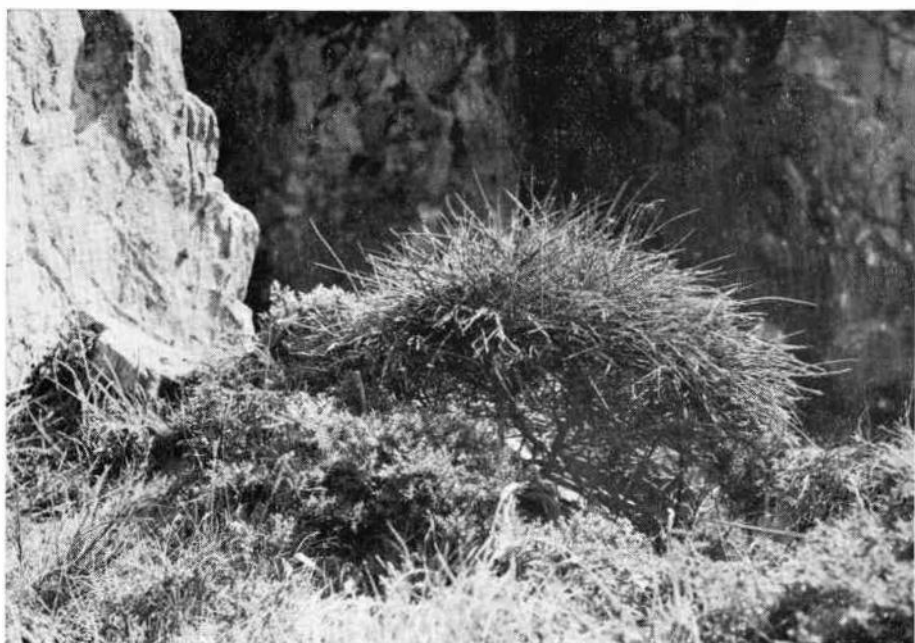
Tableau d'Associations

	Ass. à <i>Sarothamnus scoparius</i> ssp. <i>maritimus</i> et <i>Dactylis</i> <i>glomerata</i> ssp. <i>maritima</i>									Ass. à <i>Armeria maritima</i> et <i>Daucus gummifer</i>						
	Ss. Ass à Pteris	Ss. Ass. à <i>Erica cinerea</i> var. type				var. à <i>Festuca</i> <i>rubra</i>					Ss. Ass. à <i>Sarothamnus</i> <i>maritimus</i>					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Numéro des relevés .....	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Recouvrement % .....	90	100	100	95	100	100	80	100	100	20	5	5	25	20	10	
Surface, en m <sup>2</sup> .....	10	10	50	20	10	10	10	5	10	SW	W	W	SE	SE	SW	
Exposition .....	NW	-	S	E	N	W	NW	NW	N	25	40	5	10	40	10	
Pente, en degrés .....	15	-	10	5	2	15	30	5	35							
<b>CARACTERISTIQUES D'ASS. ET ESP. DES LANDES ATLANTIQUES. ULICION GALLII et CALLUNO-ULICETALIA :</b>																
<i>Sarothamnus scoparius</i> ssp. <i>maritimus</i> ..	5 5	2 3	1 3	- 1 3	4 4	4 4	1 3	3 4	4 4	4 5	4 4	5 4	4 5	4 5	4 4	
<i>Erica cinerea</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Calluna vulgaris</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Ulex Europaeus</i> .....	+ 2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Potentilla erecta</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Cuscuta Epithymum</i> .....	+ 2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Ulex Gallii</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Danthonia decumbens</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<b>ESPECES AEROHALINES DE L'ARMERION MARITIMAE :</b>																
<i>Dactylis glomerata</i> var. <i>maritima</i> .....	+	+	•	•	•	+	1 1	1 2	1 2	+	1 1	1 2	3 2	2 2	2 2	
<i>Armeria maritima</i> var. <i>maritima</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	+	+	2 3	+	+	+	+	+	
<i>Festuca rubra</i> var. <i>littoralis</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	3 3	+	+	+	+	
<i>Silene maritima</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	+	+	+	+	+	
<i>Daucus gummifer</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Plantago coronopus</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Trifolium arvense</i> var. ....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Agrostis stolonifera</i> var. <i>salina</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<b>COMPAGNES : ESPECES LITTORALES :</b>																
<i>Anthoxanthum odoratum</i> var. ....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Scilla verna</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Jasione montana</i> var. <i>maritima</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Rumex Acetosa</i> var. ....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Euphorbia Portlandica</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Anthyllis vulneraria</i> var. <i>maritima</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<b>ESPECES A AFFINITE FORESTIERE :</b>																
<i>Pteris aquilina</i> .....	2 2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Rosa pimpinellifolia</i> .....	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Solidago Virga aurea</i> .....	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Teucrium Scorodonia</i> .....	+ 2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Viola Riviniana</i> .....	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<b>ESPECES DE PELOUSE :</b>																
<i>Hypochoeris radicata</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Thrinicia hirta</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Festuca ovina</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Thymus Drucei</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Pimpinella Saxifraga</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<b>ESPECES PRAIRIALES :</b>																
<i>Lotus corniculatus</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Holcus lanatus</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Plantago lanceolata</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Succisa pratensis</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<i>Betonica officinalis</i> .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	





Photographie n° 1 — *S. scoparius* ssp. *maritimus*, forme prostrée  
Réserve de Beuzec - Cap Sizun  
Photo R. LAMI



Photographie n° 2 — *S. scoparius* ssp. *maritimus*, forme en boule  
Réserve de Beuzec - Cap Sizun  
Photo R. LAMI

Notule Phanérogamique  
Présence de *Pulicaria vulgaris* Gaert,  
en forêt de Clairmarais

par J.M. GÉHU.

*Pulicaria vulgaris* Gaert. est une plante peu commune dans le nord de la France : quelques localités dans le département du Nord (Flandres) selon GODON (1909) ; quatre seulement pour le département du Pas-de-Calais dans le catalogue de MASCLEF (1886) ; très peu en Ardennes selon CALLAY (1900) ; une douzaine, toutefois, dans la Somme suivant la flore de DE VICQ (1883) et le catalogue complémentaire de GONSE (1908) ; un peu plus encore dans l'Aisne où la flore de RIOMET, publiée par BOURNERIAS (1955), cite *Pulicaria vulgaris* Gaert. dans une vingtaine de stations ; même rareté en Belgique (GOFFART, 1934, BONNIER, 1924) et en Angleterre (CLAPHAM et Coll., 1962, PERRING et Coll., 1962).

Dans le Pas-de-Calais, *Pulicaria vulgaris* Gaert. ne semble pas avoir été revue depuis le siècle dernier. Il en existe, cependant un peuplement très dense en forêt de Clairmarais, lieu-dit : « Rond-Point du Rostat », dans un chemin d'exploitation argileux, sur plusieurs centaines de mètres (observation faite le 14-9-1963, en compagnie de MM. GOUILLART et BON).

Du point de vue phytosociologique, *Pulicaria vulgaris* est, suivant la classification Zuricho-Montpellieraine, une espèce des *Isoeto-Nanojuncetea*, c'est-à-dire, des groupements végétaux installés sur sol périodiquement submergé et asséchant ordinairement au cours de la belle saison.

Le relevé suivant fixe la composition du groupement de Clairmarais :

Surf. : 10 m<sup>2</sup> ; Recouvr. : 70 %.

**ESPECES DES UNITES SUPERIEURES** (*Isoeto-Nanojuncetea* et *Nanocyperion*)

3-4 <i>Pulicaria vulgaris</i>	+2 <i>Peplis Portula</i>
1-2 <i>Centaurium pulchellum</i>	+2 <i>Carex pulchella</i>
1-1 <i>Plantago intermedia</i>	+2 <i>Gnaphalium uliginosum</i>
+2 <i>Veronica serpyllifolia</i>	+2 <i>Juncus bufonius</i>
ssp. <i>nummularia</i>	+ <i>Sagine apetala</i>

COMPAGNES

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 3-2 Ranunculus repens   | 1-3 Poa annua              |
| 1-3 Brunella vulgaris   | 1-1 Cirsium arvense        |
| 1-2 Poa trivialis       | 1-1 Polygonum aviculare f. |
| 1-2 Agrostis vulgaris   | +2 Anagallis arvensis      |
| +2 Leontodon autumnalis | +2 Sagine procumbens       |
| + Achillea millefolium  | + Sonchus asper            |
| + Centaurium umbellatum | + Matricaria Chamomilla    |
|                         | + Linaria Elatine          |
| +2 Lythrum salicaria    | + Polygonum Persicaria     |
| +2 Potentilla Anserina  |                            |
| +2 Succisa pratensis    | +2 Lycopus Europaeus       |
| +2 Juncus lamprocarpus  | +2 Rumex conglomeratus     |
| + Lotus uliginosus      | + Carex maxima             |
| + Potentilla erecta     |                            |
| + Myosotis caespitosa   |                            |
| + Carex panicea         |                            |
| + Epilobium palustre    |                            |

Le sol est argileux, compact (Argile des Flandres 1), humide à desséché, craquelé. Le pH est de 7,5 ; cette valeur s'explique, dans le contexte argilo-silicieux, acide, de la forêt (pH = 4 à 5, en sous-bois), par un léger empierrement du chemin par des cailloux de calcaire primaire.

BIBLIOGRAPHIE

- BONNIER G. et DE LAYENS J. (1924). — Nouvelle Flore du Nord de la France et de la Belgique. 1 vol. Paris.
- CALLAY A. (1900). — Catalogue des plantes vasculaires du département des Ardennes. 1 vol. Charleville.
- CLAPHAM A.R., TUTIN T.G. et WARBURG E.F. (1962). — Flora of the British Isles. 2<sup>me</sup> édit. 1 vol. Cambridge.
- GODON J. (1909). — Caractéristiques de la flore du département du Nord, in Lille et la région du Nord. Danel imp. Lille. pp. 79-119.
- GOFFART J. (1934). — Flore du Nord de la France, de la Belgique et du Grand Duché de Luxembourg. 1 vol. Paris.
- GONSE E. (1908). — Nouveau supplément à la Flore de la Somme. *Mém. Soc. Linn. du Nord de la France*. T. 12, pp. 5-90.
- MASCLEF A. (1886). — Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département du Pas-de-Calais. 1 vol. Arras.
- PERRING F.H. et WALTERS S.M. (1962). — Atlas of the British Flora. 1 vol. Th. Nelson. London.
- RIOMET L.B. (1955). — Flore de l'Aisne. Fasc. 5. *Bull. Soc. Française Hist. Nat.* N° 20 bis.
- VICO (DE). E. (1883). — Flore du département de la Somme. 1 vol. Abbeville.
-

## Florule mycologique du bois l'Abbé A SAMER (P.D.C.)

par Marcel BON

---

Situé à 2 km à l'ouest de Samer près de la Départementale 215 (vers Hardelot) ce bois rappelle assez la physionomie de certaines parties de la forêt d'Hardelot. Planté sur sol argilo-sableux très humide et glaiseux, fangeux, c'est en gros une chênaie-frênaie à *Carex pendula*. Le long de la rivière (Bellozanne) l'aulne remplace le chêne et les sentiers sont envahis de *Spirea ulmaria* avec *Paris quadrifolia*, *Epilobium roseum* et d'assez belles stations d'*A. filix femina*. Le sommet (sud) est formé d'une sorte de marais à *Carex pendula* et *remota* avec *Fraxinus*, *Alnus*, *Betula* et *Populus* (en particulier *tremula*). On peut y cueillir *Veronica montana*, *Peplis portula*, *Lysimachia nummularia*, *Moehringia trinervis*, etc... Aux endroits plus secs s'installe un taillis de noisetiers avec chênes et frênes qui fait place vers le N-E à un taillis de charmes avec quelques châtaigniers.

Du point de vue mycologique le sous-sol imperméable entretient une humidité constante favorable aux poussées fongiques, même en période de sécheresse. Le marais sommital est le royaume des lactaires et le thalweg est fertile en russules comme le montrera la liste suivante (Ordre du MAUBLANC et nomenclature à tendance Flore analytique KUHN et ROM).

*AMANITA solitaria* (Bull.) ; *Phalloïdes* (Fr.) ; *citrina* (Fr. ex Sch.) ; *rubescens* (Fr.) ; *aspera* (Fr.) ; *spissa* (Fr.) (= *valida* ss. Q.) ; *Pantherina* (Fr. ex D.C.) ; *vaginata* var. *grisea* (= *typica*) et var. *fulva* (Schaeff) ; *strangulata* Fr. (= *Inaurata* Secr.).

*LEPIOTA Clypeolaria* (Fr.) ; *Rhacodes* (Fr. ex Vitt) ; *excoriata* (Fr. ex Sch).

*PLUTEUS cervinius* Fr. ex Pers.

*LACRYMARIA velutina* Pers.

*NEMATOLOMA (HYPHOLOMA) sublateritium* (Sch.) ; *fasciculare* Huds. ; *capnoides* Fr.

*PSATHYRELLA candolleana* Fr. ex Bull. ; *appendiculata* Fr. (= *Hyph. hydrophile* auct. pl.).

*COPRINUS atramentarius* Fr. ex Bull. ; *micaceus* Fr.

*CORTINARIUS trivialis* Lge (= *collinitus* Auct. pl.) ; *elatii* Fr. ; *causticus* Fr. ;

*vibratilis* Fr. ; *purpurascens* Fr. (non Rick.) ; *paramoenolens* Hy (= *cyanopus* ss. l.) ;

*citrinus* Lge (Hy) ; *Calochrous* Fr. ex Pers. ; *caesiocyaneus* Britz. ; *multiformis* var.

*ochropallidus* Hy ; *splendens* Hy ; *largus* ss. larg. ; *alboviolaceus* Fr. ex Pers. ;

*cinnamomeus* Fr. (ss. larg.) ; *uliginosus* Bk. (= *concinus* Karst.) ; *sanguineus* Fr.

ex Bull. ; *armillatus* Fr. (= *hematochelis* Bull.) ; *duracinus* Fr. ; *hinnuleus* Fr. (ss.

- larg.) ; *decipiens* ss. Favre ; *subsertipes* Romag., *paleaceus* Fr. ex Weinm. ; *hemitrichus* Fr.  
*PHOLIOTA subsquarrosa* Fr.  
*FLAMMULA alnicola* Fr.  
*HEBELOMA radicosum* Fr. ; *glutinosum* Rick. (= *fastibile* Fr. ss. Kühn.) ; *sachariolens* Q. ;  
*crustuliniforme* Fr. ; *nudipes* Fr. (= *longicaudum* Prs.).  
*ENTOLOMA rhodopoliis* Fr. ; *nidorosum* Fr.  
*NOLANEA mammosa* Fr. (ss. larg.).  
*MYCENA galericulata* Scop. ; *pura* Pers. ; *epipterygia* Fr. ; *inclinata* Fr.  
*COLLYBIA platyphylla* Pers. (grammocephala Fr.) ; *dryophila* Fr. ; *velutipes* Curt.  
*MUCIDULA (OUDEMANSIELLA) radicata* Relh.  
*TRICHOLOMA album* Fr. (= *pseudoalbum* nov. nom.) ; *sulfureum* Fr. ex Bull. ; *sejunctum*  
Fr. ex Sow. ; *saponaceum* Fr. ; *columbetta* Fr. ; *virgatum* Fr. ; *scalpturatum* Fr. ;  
*atrosquammosum* Chev. (= *murinaceum* Q.) ; *flavobrunneum* Fr. ; *ustale* Fr.  
*RHODOPAXILLUS nudus* Fr. ex Bull. ; *panaeolus* Fr.  
*MELANOLEUCA vulgaris* Fr.  
*LYOPHYLLUM aggregatum* Fr. ex Sch. ; *carneum* Fr.  
*MACROCYSTIDIA cucumis* Fr. ex Pers. (Heim).  
*LACCARIA laccata* Q. ; *proxima* B. ; *amethystina* Fr. ex Bolt. ; *tortilis* Fr. ex Bolt.  
*CLITOCYBE hydrogramma* Fr. ; *dicolor* Lge. ; *suaveolens* Fr. ex Sch. ; *candicans* Fr. ;  
*nebularis* Fr. ; *clavipes* Fr. ; *sublutacea* ss. Rick. ; *inversa* Fr. (ss. larg.) ; *infundibuliformis* Fr.  
*ARMILLARIELLA mellea* Rick.  
*MARASMIUS ramealis* Fr. ; *confluens* Fr.  
*PLEUROTUS ostreatus* Fr. ; *dryinus* Fr. (ssp. *corticatus* Lge).  
*LACTARIUS pergamenus* Fr. (= *piperatus* ss. Nhoff) ; *vellereus* Fr. ; *controversus* Fr. ;  
*chrysorrhoeus* Fr. ; *zonarius* Fr. ss. Fl. anal. (= *insulsus* Nhhf) ; *evosmus* Kühn. et  
Rom. (= *zonarius* Nhhf) ; *torminosus* (ss. larg.) ; *flavidus* Lge non Boud. (= *aspideus*  
Fries. Nhhf) ; *turpis* Fr. (= *plumbeus*) ; *pyrogalus* Fr. ; *circellatus* ss. Lge ; *palidus*  
Fr. ; *glycyosmus* Nhhf (= *impolitus* Kühn. et Rom.) ; *fuliginosus* Fr. (= *azonites*  
Nhhf) ; *volemus* Fr. ; *rubrocinctus* Lge ss. Romag. ; *mitissimus* Fr. (Romag.) ; *fulvis-*  
*simus* Romagn. ; *quietus* Fr. ; *lacunarum* Romagn. ; *decipiens* Q. ; *tabidus* Fr. ss.  
Fl. anal. (= *theiogalus* Nhhf) (= *cyathula* Lge) ; *cyathula* Rick (= *obscuratus* Lasch.)  
(= *jecorinus* Bat.) ; *cimicarius* Batsch ss. K.R. (= *serifluus* Fr. ss. Nhhf = *subumbon-*  
*natus* ss. Krd. et Mbl.).  
*RUSSULA delicata* Fr. ; *adusta* Fr. ss. Bl. ; *densifolia* Secr. ; *cyanoxantha* Fr. ; *C.* var.  
*peltereaui* Maire ; *vesca* Bres. ; *heterophylla* Fr. ; *subcompacta* Britz. ; *aeruginea*  
Lidbl. (= *graminicolor* Secr.) ; *virescens* Sch. ; *rosea* Q. ; *lilacea* Q. ; *Xerampelina*  
*typica* (Blum) (= *quercetorum* Sing.) (= *graveolens* ss. Romagn.) ; *olivacea* Fr. ;  
*alutacea* Mlz. zv. (ss. str.) ; *romellii* Maire ; *curtipes* Sch. ; *laeta* Sch. (ss. Romagn.) ;  
*aurata* Fr. ex With. ; *lutea* Huds. (= *chamaeleontina* Q. ss. Romagn.) ; *pseudointegra*  
Arn. G. ; *velenovskyi* Mlz. zv. ; *versicolor* Sch. ; *puellaris* Fr. ; *terenopus* Romagn. ;  
*violacea* ss. Romagn. ; *pelargonia* Niolle ; *atropurpurea* Kromb. ; *fragilis* Schff. ss.  
larg. ; *olivaceoviolascens* Gil. ; *mairei* v. *typica* (Romagn.) ; *serrulata* Bl. ; *luteotacta*  
Rea. ; *exalbicans* Secr. (= *depallens* Pers.) ; *urens* Romell ; *fellea* Fr. ; *ochroleuca*  
Fr. ; *amoenolens* Romagn. ; *laurocerasi* v. *fragrans* (Romagn.) et *illota* (Romagn.) ;  
*subfoetens* Smith (= *farinipes* Romell).  
*PAXILLUS involutus* Fr.  
*HYGROPHORUS conicus* Fr. ; *coccineus* Fr. ; *miniatus* Fr. ; *eburneus* Fr. ; *pratensis* Fr.  
*BOLETUS leucophaeus* Gilb. ; *carpini* Schulz. ; *oxydabilis* Sing. (ss. Berteaux) ; *rufus*  
(= *aurantiacus* Fr.) ; *chrysenteron* Fr. ; *queleti* Schluz. ; *luridus* Fr. ex Sch.  
*CANTHARELLUS cibarius* Fr.  
*CRATERELLUS cornucopioides* Fr. ; *cinereus* Fr.  
*CLAVARIA stricta* Pers. ; *cinerea* Bull. ; *formosa* Pers. ; *fusiformis* Sow. ; *botrytis* Fr.  
*STEREUM hirsutum* Willd. ; *purpureum* Pers. ; *ferrugineum* Bull. (= *hymenochaete*  
*rubiginosa* Schrad.).  
*TELEPHORA caryophyllea* Schff.  
*POLYPORUS* (ss. larg.) :  
(*MELANOPUS*) *varius* Fr. ; (*CALOPORUS*) *giganteus* Pers. (= *acanthoides* Q.) ;  
(*POLYPILUS*) *sulfureus* Bull. ; (*LEPTOPORUS*) *caesius* Schr. ; *stipticus* Pers. ;  
(*CORIOLUS*) *versicolor* Q. ex Linn. ; (*TRAMETES*) *gibbosa* Pers. ; (*DEDALEA*)  
*quercina* Schr. (*UNGULINA*) *inzengae* de Not. ; (*XANTHOCHROUS*) *hispidus* Bull. ;  
(*GANODERMA*) *applanatum* Pers.  
*SCLERODERMA vulgare* (= *aurantium* Pers.).  
*LYCOPERDON excipuliforme* Pers. (= *saccatum* Auct. pl.), *pyriforme* Sch. ; *perlatum*  
Pers. (= *gemmatum* Batsch).  
*PHALLUS impudicus* Fr. ; *MUTINUS caninus* Huds.  
*CYATHUS hirsutus* (= *striatus* Huds.).  
*AURICULARIA mesenterica* Dicks.  
*EXIDIA glandulosa* Bull. ; *CALOCERA viscosa* Pers.  
*TREMELLA mesenterica* Retz. ; *TREMELLODON gelatinosum* Scop.  
*HELVELLA crispa* Fr. ; *lacunosa* Afz.

LEPTOPODIA *elastica* Boud. ; MACROPODIA *macropus* Pers.  
ALEURIA, LACHNEA et SCUTELLINA div. ; OTIDEA *onotica* Fr.  
LEOTIA *lubrica* Scop. (= *gelatinosa* Hill).  
CORYNE *sarcoides* Jacq.  
HYPOXYLON *coccineum* Bull.  
NECTRIA *cinnabarina* Tode, HELOTIUM sp.  
XYLARIA *hypoxylon* Grer (L.) ; *polymorpha* Pers.  
LYCOGALA *epidendron*. Mich., FULIGO *septica* Web.

### Descriptions et iconographie de quelques espèces critiques peu courantes

LACTARIUS FLAVIDUS ss. LANGE : (= *aspideus* Fr. ss. NEUHOFF).

Le *flavidus* de Boudier est un champignon assez commun, de taille moyenne et d'un jaune ocracé plus ou moins zoné, bien représenté par Romagnesi (Atlas Tome III) ; mais dans le même groupe des *uvidi* (à lait violacé) il existe une espèce beaucoup plus grêle et plus pâle d'un jaune livide presque blanc verdâtre, à chair mince et fragile : c'est le *flavidus* au sens de LANGE décrit par NEUHOFF sous le nom d'*aspideus* Fr. L'habitat aussi est différent, alors que *flavidus* Boudier vient sur sol calcaire, l'*aspideus* Fr. (NEUHOFF) se trouve essentiellement sur sol marécageux, argilo-siliceux (acide ou neutre) sous aulnes et saules ainsi que peupliers (voire même les fossés à sphaignes).  
Iconographie : LANGE 170 F. (médiocre).

NEUHOFF (Die Milchlinge) III n° 12 (un peu robuste).

LACTARIUS CYATHULA Ricken : (= *obscuratus* LASCH ; = *obnubilus* BATAILLE).

D'habitat absolument identique au précédent c'est un joli petit lactaire (*rhizocybe* (NEUHOFF) reconnaissable à sa petite taille et son chapeau fragile en entonnoir à marge roussâtre striée souvent festonnée et centre olivacé à mamelon sombre verdâtre. Lait subdoux et odeur faible un peu herbacée.

Iconographie : KONR. et MAUBL. Pl. 339 (très bonne).

LANGE (Fl. agaric. dan.) 186 C. (sub. nom. *obnubilus*).

NEUHOFF (Milchl.) Pl. XVI n° 68 (très bonne) sub. nom. *obscuratus*.

LACTARIUS TABIDUS Fr. (ss. KUHN et ROM) = *theiogalus* NEUHOFF.

Ressemble au précédent par la taille et la fragilité mais monochrome et moins en entonnoir, la marge est peu striée et le lait nettement jaunissant mais souvent rare ou tari ; la couleur rappelle *decipiens* dont il se différencie surtout par la taille et le manque d'odeur ainsi que par le caractère microscopique des hyphes globuleuses pseudoparenchymateuses de la cuticule. Vient en terrain humide mais pas obligatoirement sous aulnes ou sphaignes.

Iconographie : NEUHOFF (Milchl.) XIV n° 57 (s. nom. *theiogalus*).

KONR. et MAUBL. 339 (II) (excellente).

CORTINARIUS CAESIOCYANUS BRITZ.

Joli « *phlegmacium-scauri* » d'un bleu lilacin métallique, éclatant

mais palissant à ocracé en vieillissant. Chapeau fibrilleux radialement vers la marge ce qui le différencie de *coerulescens* Sch. à couleur plus terne et cuticule plus lisse. Lamelles, cortine et bulbe d'un bleu lilacin vif au début.

Iconographie : KONR. et MAUBL. 115 (trop pâle ou exemplaires âgés).

MOSER (Die Gattung Phlegmacium) XIII n° 69 (bonne)  
sub. nom. *coerulescens*.

*CORTINARIUS ULIGINOSUS* Bk. (LANGE) : (*concinus* KARST = Queleti,  
Bat. ss. HENRY).

Petit *dermocybe* entièrement roux orangé vif, à chapeau velouté tomenteux à la manière des « *cinnamomei* » mais plus conique mamelonné. L'habitat est rigoureusement le même que pour *L. aspideus* et *cyathula* (ainsi que *Flammula alnicola*) (association mycosociologique).  
Iconographie : LANGE 95 A. (excellente).

*NOLANEA MAMMOSA* Fr.

Petit *rhodophyllus* à chapeau presque hémisphérique gardant longtemps au sommet un mamelon proéminent ; cuticule hygrophane d'un gris bistré à reflets incarnat (lamelles par transparence). Lames ascendantes presque libres et chair mince hygrophane à odeur assez forte de farine rance ou même de poisson (ou secotine).

Iconographie : ROMAGNESI : (Atlas) Tome III pl. 232.

KONR. et MAUBL. 180 (I) et 177 (s. nom., hirtipes).

*RUSSULA CURTIPES* MLL. et SCH.

Chapeau à cuticule un peu veloutée voire même ridulée concentriquement à la manière *d'olivacea* dont il a souvent les couleurs vineuses ou violacées mais quelquefois plus ocracées. La chair est plus compacte, le stipe souvent court parfois blanc mais souvent taché de rose par places et pas seulement au sommet. Différencié *d'olivacea* d'une façon sûre par la réaction au phénol qui est d'un brun chocolat classique au lieu de pourpre-cassis.

Iconographie : SCHAEFFER (*Russula monographia*) XI n° 35 A. (surtout exemplaire de droite).

LANGE 192 A. (médiocre).

Bull. S.M.F. 1951 (Atlas) décolorée.

*RUSSULA PELARGONIA* NIOLLE.

Chapeau fragile vite creux à marge cannelée-striée et colorations vertes et mauves ; lamelles obtuses non crénelées, fragiles cassantes, blanc-crème sale (sporée B code CRAWSHAY) ; stipe blanc grisonnant et odeur très forte de feuille de *Pelargonium*, saveur peu acre (ce qui avec *Ferreri* forme la transition avec les russules du groupe des *griseinae*). Très voisine de *clariana* (HEIM) elle en diffère cependant par sa fragilité, son grisonnement moins net, sa marge striée et ses spores à peine réticulées.

Iconographie : LANGE 181 D sub. nom *serotina* Q. (sauf spores trop réticulées à tendance *clariana*). (A noter que le texte de LANGE ne parle ni de l'odeur ni de la couleur des lames, on ne peut donc pas synonymiser *serotina* ss. LANGE à *Pelargonium* N.)

**RUSSULA LUTEOTACTA** REA : (*Sardonium* Bresadola).

Espèce peu grande, compacte, à chapeau plus ou moins irrégulier lobé ; cuticule à peine séparable à couleur du groupe *emetica*, lamelles épaisses subdecurrentes peu serrées (très espacées dans la variété *oligophylla* que l'on trouve en mélange avec le type). Pied court dur, épais souvent taché de rose ; chair acre, compacte et plus ou moins jaunissante dans les blessures ou au frottement.

Iconographie : LANGE 181 A (peu typique).

KONR. et MAUBL. 349 (spores et lamelles non conformes).  
SCHAEFFER (Russ. monogr.) XVI n° 55 A (excellentes, bien que fortement colorées).

**RUSSULA SERRULATA** BLUM.

Considérée plutôt comme une variété de *luteotacta* mais plus robuste et plus régulière, à lames plus serrées et arête nettement en dent de scie ; la chair est plutôt salissante que jaunissante. Mais sa spore la rapproche plus de *luteotacta* que des groupes *emetica* ou *Mairei*.

Bibliographie : BLUM (les Russules et BSMF 56-2).

Iconographie : Semble mieux correspondre à la figure de LANGE 181 A. (sub. nom. *luteotacta*).

**RUSSULA URENS** ROMELL.

Selon KUHN et ROM. (Fl. anal.) c'est la forme verte de plaine de *l'adulterina* de Fries. Chapeau convexe puis étalé, régulier, à cuticule lisse et brillante aux colorations mêlées de vert, olivacé, bordeaux ou brun-orangé (le centre est rarement sans une nuance verte) ; marge striée sauf dans la prime jeunesse ; lamelles jaune-orangé assez vif (sporée G) adnées, assez serrées, obtuses vers la marge ; chair à légère odeur fruitée mais excessivement âcre brûlante (qui justifie bien son nom). Spores à épines isolées.

Bibliographie : SCHAEFFER décrit une espèce collective comprenant des spécimens plus ou moins âcres ou plus ou moins fragiles et grêles (*luteoviridans* Mart. *ocellata* Romagn. ou *adulterina* f. *frondosae* Bl. qui est peut-être synonyme d'*Urens* ROMELL ss. stricto).

Iconographie : SCHAEFFER XX n° 68. Exemplaire en coupe excellent, les autres paraissent trop verts (selon BLUM : « *R. Urens* serait aussi rare absolument sans vert qu'entièrement verte »).

**BOLETUS OXYDABILIS** Sing (BERTEAUX).



Un des *Krombolzia* à chapeau le plus foncé ; il est plutôt noir que marron ou sépia foncé, la chair est ferme et rosit un peu à l'air ou devient vineuse au froissement mais jamais noire comme chez *carpini*. Le stipe trapu et cylindrique est couvert de squames nombreuses forcées, noirâtres qui semblent disposées régulièrement comme pour former un faux réticule. La réaction vert-jaune-pâle au sulfate de fer aide à différentier de *B. leucophaeus* en général plus fade mais à réaction au fer gris-ardoise assez intense.

Iconographie ; S.M.F. Atlas Pl. CXXVII (1 et 2) aquarelle et description de BERTEAUX. Il existe des récoltes encore plus foncées.

---

## Précision Micrographique sur l'Ipéca

Par M<sup>mes</sup> L. BÉZANGER-BEAUQUESNE, L. WALTER-LÉVY, M<sup>lle</sup> M. PINKAS,  
M. A. GHESTEM (\*)

---

La racine d'Ipéca officinal, Ipéca annelé mineur, *Cephaelis ipecacuanha* Brot. (= *Uragoga ipecacuanha* H. Bn, *Psychotria ipecacuanha* Stokes) et Ipéca annelé majeur, *Cephaelis acuminata* Karsten (= *Uragoga granatensis* H. Bn,) (famille des Rubiacées) possède des caractères anatomiques admis depuis longtemps — le Codex en fait foi — et utilement appliqués à sa diagnose : bois formé de trachéides à ponctuations simples ou obliques, amidon abondant, oxalate de calcium en raphides rares. Certains faux Ipécas s'en distinguent précisément par la présence de vaisseaux ligneux parfaits, d'une quantité d'amidon supérieure ou nulle, de raphides plus nombreuses. Dans la poudre d'Ipéca, ces raphides, bien qu'en petit nombre le plus souvent, constituent un moyen précieux d'identification.

En 1950, cependant, un doute fut émis à ce sujet par DUQUÉNOIS et HURTH, lors de la détermination d'un « indice d'oxalates » des drogues végétales (4, 6). Cet indice, nombre de mg d'oxalate de calcium anhydre pour 100 g de drogue sèche, se montre parfois très élevé :

Scille (bulbe) .....	env.	2.000
Séné (foliole) .....		2.000 à 3.000
Rhubarbe de Chine (rhizome) .....		2.000 à 4.000
Belladone (feuille) .....		5.000 à 9.000
Jusquiame (feuille) .....		12.000 à 22.000

« Par contre, dit HURTH, la poudre officinale d'Ipéca nous a donné des indices faibles de l'ordre de 0 à 80. D'autre part, les précipités d'oxalates étaient colorés en noir, laissant un résidu ocre à la calcination. Ceci

---

(\*) Avec la collaboration technique de M<sup>me</sup> C. DEROMME.

nous amène à penser qu'il pourrait s'agir d'un sel de fer et laisse ouverte pour l'Ipéca la question de la nature exacte des raphides. » C'est cette question que nous avons voulu élucider.

En fait, la nature exacte des fines aiguilles visibles dans le parenchyme cortical de la racine d'Ipéca et difficilement décelables quant il s'agit de la poudre, semble entérinée par les manuels classiques aussi bien que par les publications concernant uniquement la drogue sans qu'aucune preuve en ait été donnée. Et l'on pouvait se demander si cette forme cristalline, habituelle chez les Monocotylédones, n'était pas chimiquement différente chez les Dicotylédones, où elle s'observe très rarement. Plusieurs moyens s'offraient à nous de tenter une vérification par des méthodes physicochimiques.

## 1) Déterminations chimiques

### a) DOSAGE DES OXALATES.

Le dosage des oxalates a été réalisé par la technique de DUQUÉNOIS et HURTH légèrement modifiée, telle que nous l'avons employée dans une étude antérieure : extraction en milieu chlorhydrique, addition d'ammoniaque, précipitation par le chlorure de calcium, calcination du précipité (voir tous détails dans (2)). Pour confirmer la nature de l'ion oxalique avant calcination, nous avons donné la préférence à la réaction de CARLETTI : en mélangeant un peu de précipité avec 0,01 g de résorcinol et une goutte de glycérol puis en ajoutant cinq gouttes d'acide sulfurique concentré, on observe une coloration rouge-violet virant au bleu (3).

Voici les chiffres obtenus (moyennes de plusieurs déterminations) :

		Indice d'oxalates
Poudre N°	1 .....	314
	2 .....	356
	3 .....	369
	4 .....	386
	5 .....	542
	6 .....	601
	7 .....	659
	8 .....	691
	9 .....	1726
	10 .....	3125
	11 .....	3603

Nous avons vérifié que les oxalates solubles extraits par simple macération aqueuse n'entrent que pour une faible part dans ces résultats.

Les moyennes suivantes sont données à titre comparatif pour diverses plantes dont deux figurent parmi les Rubiacées voisines de l'Ipéca officinal et sont connues à titre de falsification : l'Ipéca ondulé, *Richardsonia brasiliensis*, et l'Ipéca strié majeur, *Psychotria emetica*.

Scille (bulbe) .....	2009
Rhubarbe de Chine (rhizome) .....	2887
Cannelle de Ceylan (écorce) .....	5879
<i>Richardsonia brasiliensis</i> (racine) .....	1921
<i>Psychotria emetica</i> (racine) .....	2626

Comme on peut le constater, les teneurs en oxalates des 11 échantillons de poudres d'Ipéca varient largement mais ne sont pas négligeables. Certaines dépassent même les pourcentages trouvés pour des drogues notoirement riches en oxalate de calcium.

#### b) DOSAGE DU CALCIUM.

Ce dosage a été effectué sur plusieurs des poudres d'Ipéca déjà mentionnées. La technique employée, appliquée à un extrait chlorhydrique de poudre, aboutit encore à une précipitation d'oxalate de calcium axée, cette fois, sur la détermination quantitative du cation. Le précipité est alors centrifugé et le calcium dosé par complexométrie suivant la méthode de GAUTIER et PIGNARD (5).

Exprimés en calcium pour 100, les résultats concernant huit poudres sont consignés dans le tableau suivant qui rappelle, aux fins de comparaison, les indices d'oxalates précédemment trouvés :

		Indices d'oxalates	Calcium %
Poudre N°	1 .....	314	0,619
	3 .....	369	0,514
	4 .....	386	0,374
	6 .....	601	0,385
	7 .....	659	0,588
	8 .....	691	0,304
	9 .....	1726	4,41
	11 .....	3603	4,20

Bien que le calcium dosé existe dans la poudre d'Ipéca sous différentes formes et que les chiffres obtenus excèdent toujours ceux qui correspondraient aux oxalates, on constate que les plus fortes teneurs coïncident avec les deux indices les plus élevés, ce qui semble établir un parallélisme entre les variations de l'acide oxalique et du calcium.

#### c) RECHERCHE DU FER.

Selon DUQUÉNOIS et HURTH, nous l'avons vu, les précipités d'oxalates laissent un résidu ocre après calcination, ce qui peut révéler un sel de fer. De fait, nous avons abouti dans ce même dosage à des cendres de couleur crème à brun plus ou moins foncé, où le fer a pu être caractérisé par formation de thiocyanate, réaction extrêmement sensible qui n'a fourni, toutefois, qu'une coloration rose.

Dosé approximativement dans des précipités d'oxalates provenant de 5 échantillons (n° 3, 4, 8, 9, 11) par la méthode colorimétrique au dipyrindyle, le fer n'atteint que 7 à 30 microgrammes pour une prise d'essai

d'environ 1 g de poudre d'Ipéca, ce qui ne saurait correspondre à un oxalate de fer.

## 2) Déterminations physiques

La preuve la plus convaincante pouvait être fournie par l'examen röntgénographique des cristaux, isolés ou non. Cette méthode a été utilisée par différents auteurs pour des végétaux où ils identifient le plus souvent l'oxalate de calcium (1, 7, 8, 9, 10, 11, 12). Les observations ont porté sur plusieurs sortes de préparations :

### a) SUR LA Foudre DE RACINES.

Les raphides de la poudre d'Ipéca, éléments classiques de la diagnose, sont souvent difficiles à déceler au microscope en raison de leur petite taille et de leur dissémination. Par contre, elles s'observent fort bien dans celle de la Scille, où elles sont réunies en faisceaux et assez grosses pour léser l'épiderme pendant la récolte des bulbes.

Des essais d'isolement par lévigation pratiqués sur les poudres d'Ipéca et de Scille, dans des mélanges en proportion variable de bromoforme et de benzène, se sont montrés très infructueux, les culots de centrifugation contenant surtout de la silice, toujours présente dans les poudres d'organes souterrains.

### b) SUR DES COUPES DE RACINES.

Des examens ont été faits sur des coupes transversales par l'une d'entre nous, spécialiste de ces techniques (\*), à l'aide du rayonnement K  $\alpha$  du cuivre filtré par un monochromateur fait d'un cristal de quartz courbé. Si, pour les échantillons témoins de Scille et de Rhubarbe, des raies caractéristiques intenses révèlent la présence de l'oxalate de calcium (monohydrate), des traces seulement de ce sel sont décelables dans certains échantillons d'Ipéca et dans le *Psychotria*. La petite taille des raphides; leur dispersion, leur fragilité, l'abondance de l'amidon — et la difficulté de l'éliminer par un hypochlorite sans altérer la répartition des cristaux — nuisent certainement à la netteté des spectres.

### c) SUR DES COUPES DE FEUILLES.

Pour améliorer les conditions expérimentales, il semblait possible de substituer les feuilles aux racines gorgées d'amidon. A cet effet, ont été réunies quelques feuilles d'Ipéca et de Rubiacées voisines, prélevées dans l'Herbier du Muséum (\*), dans les serres du Muséum et de la Faculté de Pharmacie de Paris :

*Cephaelis ipecacuanha* ;  
*Cephaelis bursellana* ;

---

(\*) Quelques essais préliminaires, assez décevants, avaient été réalisés par M. F. MARION, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Lille, que nous sommes heureux de remercier ici.

(\*) Nous adressons nos vifs remerciements à M. J. LÉANDRI, Sous-Directeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, qui a effectué lui-même ces prélèvements.

*Psychotria granadensis* ;  
*Psychotria undulata* n° 1 ;  
*Psychotria undulata* n° 2 ;  
*Richardsonia brasiliensis* ;  
*Richardsonia richardea* ;  
*Manettia ignita*.

Examinées au microscope, les sections transversales de ces feuilles présentaient souvent de nombreuses raphides localisées dans le limbe, surtout dans la portion avoisinant la nervure médiane. Insolubles dans l'acide acétique, ces aiguilles se dissolvaient dans l'acide chlorhydrique.

Plusieurs observations de fragments de limbe aux rayons X permettent de conclure, pour toutes ces Rubiacées, à la présence d'oxalate de calcium (monohydrate) avec, dans certains cas, une petite quantité de dihydrate. Les raies les plus intenses ont été fournies par les *Cephaelis bursellana*, *Psychotria undulata*, *Richardsonia brasiliensis*, *Manettia ignita*. Pour le *Cephaelis ipecacuanha* — le plus pauvre en raphides dans la liste des échantillons ci-dessus — des diagrammes suffisamment nets n'ont pu être obtenus qu'en utilisant un réglage très fin et une anticathode de cobalt destinée à éclaircir le cliché.

### CONCLUSIONS

La nature des raphides de l'Ipéca a pu être confirmée par des méthodes physicochimiques, ce qui lève le doute formulé par DUQUÉNOIS et HURTH. Il s'agit bien d'oxalate de calcium, dont nous avons aussi vérifié l'identité dans d'autres Rubiacées appartenant aux genres *Cephaelis*, *Psychotria*, *Richardsonia*, *Manettia*. Ajoutons que la précision ne se limite pas à une seule famille : des feuilles de *Phytolacca decandra* (Phytolaccacées), très riches en raphides et présentant un indice d'oxalates d'environ 14.000, nous ont conduits à la même diagnose par le procédé röntgénographique. Ce qui exclut, en présence de cette falsification classique de la Belladone, toute possibilité de la distinguer par sa teneur en oxalates, les feuilles de Belladone fournissant des indices qui peuvent avoisiner 10.000.

Ainsi, les raphides des Dicotylédones, forme exceptionnelle dans cette classe où l'on rencontre abondamment macles, prismes, et sable, sont bien constituées par de l'oxalate de calcium, tout comme celles des Monocotylédones.

(Laboratoire de Matière médicale et Laboratoire de Pharmacie galénique de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lille, Laboratoire de Chimie minérale de la Faculté des Sciences de Caen).

### BIBLIOGRAPHIE

- (1) BAUMEISTER (W.) in RUHLAND, Handbuch der Pflanzenphysiologie, 1958, IV, p. 518-519.
- (2) BÉZANGER-BEAUQUESNE (L.), DEROMME (C.) et CATTELOT (F.). C.R. Ac. Sc., 1962, 254, p. 1.492-1.494.
- (3) CARLETTI (O.). Bull. chim.-pharm., 1936, 75, p. 498.

- (4) DUQUÉNOIS (P.) et HURTH (C.). *Ann. pharm. franç.*, 1950, 8, p. 736-741.
  - (5) GAUTIER (J.A.) et PIGNARD (P.). *Ann. Biol. clin.*, 1953, p. 593.
  - (6) HURTH (C.). Contribution à la normalisation des drogues végétales. Indice d'oxalates. *Thèse Doct. Pharm. (Univ.)*, Strasbourg, 1954.
  - (7) PHILIPSBORN (H.v.). *Protoplasma*, 1952, 41, p. 415-424.
  - (8) POBÉGUIN (T.). *Ann. Sc. nat. Bot.*, 1943 (2), p. 1-95.
  - (9) VOSE (P.B.). *Labor. Practice*, 1961, 10, p. 30-36.
  - (10) WALTER-LÉVY (L.) et STRAUSS (R.). *C.R. Ac. Sc.*, 1954, 239, p. 897-899.
  - (11) WALTER-LÉVY (L.) et STRAUSS (R.). *Bull. Labor. marit. Dinard*, 1956, Oct., p. 77-80.
  - (12) WALTER-LÉVY (L.) et STRAUSS (R.). *C.R. Ac. Sc.*, 1962, 254, p. 1.671-1.673.
-

## Botanique proustienne

par M<sup>me</sup> H. HOCQUETTE

Dans l'œuvre maîtresse de Marcel PROUST : « A la Recherche du Temps perdu », les fleurs, les plantes et même la botanique tiennent une grande place.

L'auteur qui avait un goût très vif pour la nature, avait sans doute hérité de son père médecin un tempérament de biologiste, et joignait à ses dispositions natives, une sensibilité et un talent merveilleux d'artiste. Il composa, à ses souvenirs d'enfance, en particulier, un cadre fleuri à la fois très poétique et très vrai. Dépassant le décor, les végétaux lui fournissent même l'explication de certains mystères de la vie.

Les premiers volumes de « A la Recherche », souvenirs de jeunesse, sont les plus lumineux, les plus colorés ; ce sont aussi les plus « fleuris ».

Le jeune Marcel passait ses vacances à Combray, nom fictif d'un village réel de Normandie, dans une famille qu'il aimait beaucoup et qu'il dépeint dans les cent premières pages avec cette verve, cette pointe de raillerie légère qu'a retrouvées Madame Simone DE BEAUVOIR pour décrire la sienne, quarante-cinq ans plus tard (1).

Il parle de ses promenades. Il traverse le village, note à la fenêtre de Madame Loiseau, qui habite à côté de l'église « des fuschias, qui prenaient la mauvaise habitude de laisser leurs branches courir partout tête baissée et dont les fleurs n'avaient rien de plus pressé, quand elles étaient assez grandes, que d'aller rafraîchir leurs joues violettes et congestionnées contre la sombre façade de l'Eglise » (2).

La couleur des fleurs, l'allure de l'arbuste sont très justes, mais nous voyons aussi dès cette première description, que les fleurs ne sont pas

---

(1) S. DE BEAUVOIR. Mémoires d'une jeune fille rangée, 1958.

(2) Du côté de chez Swann.



un décor artificiel, plaqué, dans l'œuvre de PROUST, qu'il leur prête une vie propre, des intentions, des désirs analogues à ceux des humains.

Il dit d'ailleurs dès le début (3) :

« Je trouve très raisonnable la croyance celtique que les âmes de ceux que nous avons perdus sont captives dans quelque être inférieur, dans une bête, un végétal, une chose inanimée, perdues pour nous jusqu'au jour, qui pour beaucoup ne vient jamais, où nous nous trouvons passer près de l'arbre, entrer en possession de l'objet qui est leur prison. Alors elles tressaillent, nous appellent, et sitôt que nous les avons reconnues, l'enchantement est brisé. Délivrées par nous, elles ont vaincu la mort et reviennent vivre avec nous ».

Il ne s'agit pas sans doute d'une véritable croyance religieuse en une sorte de métempsycose, mais pas non plus d'une simple boutade, comme nous le verrons plus loin.

Il aime surtout les aubépines : (4)

« C'est au mois de Marie que je me souviens d'avoir commencé à aimer les aubépines. »

Il les décrit d'abord à l'église dont elles ornent l'autel :

« Elles faisaient courir au milieu des flambeaux et des vases sacrés, leurs branches attachées horizontalement les unes aux autres, en un apprêt de fête et qu'enjolivaient encore les festons de leurs feuillages sur lequel étaient semés à profusion, comme sur une traîne de mariée de petits bouquets de boutons d'une blancheur éclatante... Plus haut s'ouvraient leurs corolles, çà et là, avec une grâce insouciant, retenant si négligemment, comme un dernier et vapoureux atour, le bouquet d'étamines, fines comme des fils de la Vierge, qui les embrumait tout entières, qu'en suivant, qu'en essayant de mimer au fond de moi, le geste de leur efflorescence, je l'imaginai comme si ç'avait été le mouvement de tête étourdi et rapide, au regard coquet, aux pupilles diminuées, d'une blanche jeune fille distraite et vive. »

Les aubépines sont ici non seulement ciselées comme par un orfèvre, décrites dans un style à la fois surchargé et raffiné, avec un art qui se rapproche du baroque, comme l'a excellemment écrit M. Pierre COSTIL (5). Mais elles vivent et s'animent d'une vie profondément sentie par l'auteur.

Les promenades aux environs de Combray avaient lieu « soit du côté de Méséglise-la-Vineuse (un village proche) qu'on appelait aussi le côté de chez Swann, parce qu'on passait devant la propriété de M. Swann pour aller par là, soit du côté de Guermantes ».

Du côté de chez Swann, en effet, « avant d'arriver, nous rencontrions venues au devant des étrangers, l'odeur de ses lilas. Eux-mêmes, d'entre les petits cœurs verts et frais de leurs feuilles, levaient curieusement au-dessus de la barrière du parc leurs panaches de plumes mauves ou

---

(3) Du côté de chez Swann.

(4) Du côté de chez Swann.

(5) Bulletin de la Société des Amis de Marcel PROUST et des Amis de Combray, n° 13, 1963.

blancs que lustrait, même à l'ombre, le soleil où elles avaient baigné... Malgré mon désir d'enlacer leur taille souple et d'attirer à moi les boucles étoilées de leur tête odorante, nous passions sans nous arrêter. » L'auteur est sensible au parfum des fleurs, à leur port, à la plante entière personnifiée. Les fleurs dans l'œuvre de PROUST, ont souvent un parfum intense : aubépines, dont l'odeur suave le grisait, lilas, lis, jasmin, violettes de Parme, orchidées. Les parfums sont d'ailleurs très en vogue à cette époque. HUYSMANS leur consacre un chapitre entier dans « A Rebours » et Robert DE MONTESQUIOU, un volume de vers.

La description du jardin de Swann continue :

« La haie laissait voir à l'intérieur du parc une allée bordée de jasmains, de pensées et de verveines entre lesquelles des giroflées ouvraient leur bourse fraîche, du rose odorant passé d'un cuir ancien de Cordoue. » Ce choix de fleurs n'est pas dû tout entier à la spontanéité des souvenirs. Il est élaboré, flore de BONNIER en mains et selon les conseils de Léon DAUDET et de ses frères, jardiniers expérimentés à leurs heures de loisir, afin d'éviter les erreurs dans l'époque des diverses floraisons.

Plus loin, le courant de la Vivonne se ralentissant laisse « fleurir dans les petits étangs de véritables jardins de Nymphéas ». Avec des mots où on pourrait s'amuser à noter les allitérations évoquant l'eau, naît, dans une tonalité glauque évocatrice un tableau impressionniste :

« Ça et là, à la surface, rougissait comme une fraise, une fleur de nymphéa écarlate, blanc sur les bords. Plus loin, les fleurs plus nombreuses étaient plus pâles, disposées par le hasard en enroulements si gracieux, qu'on croyait voir flotter à la dérive, comme après l'effeuillement mélancolique d'une fête galante, des roses mousseuses en guirlandes dénoués. Ailleurs... on eût dit des pensées des jardins qui étaient venues poser comme des papillons leurs ailes bleuâtres et glacées sur l'obliquité transparente de ce parterre d'eau ; de ce parterre céleste aussi, car il donnait aux fleurs un sol d'une couleur plus précieuse, plus émouvante que la couleur des fleurs elle-même ; ..... il semblait les avoir fait fleurir en plein ciel. » (6)

On pense irrésistiblement aux « Nymphéas » de MONET.

Quand PROUST veut caractériser deux régions géographiquement différentes (la terre et l'eau) c'est uniquement par les plantes qu'il les oppose l'une à l'autre :

« Le côté de Méséglise avec ses lilas, ses aubépines, ses bleuets, ses coquelicots, ses pommiers, le côté de Guermantes avec sa rivière à têtards, ses nymphéas, ses boutons d'or ont constitué à jamais pour moi, la figure des pays où j'aimerais vivre. » (6)

Et pourtant à Paris s'écoule pour lui la plus grande partie de l'année.

---

(6) Du côté de chez Swann.

Il cherche encore un cadre de nature à ses souvenirs de petit Parisien, puis de jeune homme : les Champs-Élysées, le Bois de Boulogne.

Le snobisme n'est sans doute pas étranger au choix de ce cadre. Aux Champs-Élysées, il jouait avec Gilberte et d'autres petits amis. Au bois de Boulogne, plus tard, il aime voir passer M<sup>me</sup> Swann dans ses éblouissantes toilettes, quand descendant de sa calèche, elle faisait quelques pas dans l'allée. Jules ROMAINS, évoquant ses souvenirs de petit Parisien, au contraire, court dans les rues derrière son cerceau. Louis Bastide parcourait la rue Championnet, la rue Behard, traversait le boulevard Ornano, remontait la rue Clignancourt ; il s'imposait d'arriver avec son cerceau au sommet de la Butte. (7)

PROUST, cet homme à la sensibilité si aiguë, qui aimait passionnément la nature, les fleurs, qui les recherchait même dans la grande ville va être malheureusement, par l'objet même de son penchant, cruellement atteint dans sa santé.

C'est aux Champs-Élysées fleuris, en effet, que vers dix ans, il est pris d'une première crise, très violente d'asthme, de rhume des foins, crise suffocante qui le terrasse.

Il fuira dès lors les lieux où pouvaient voler du pollen, de la poussière, la brume aussi, les parfums. Cruelle privation pour celui qui goûtait de façon si exquise, si féminine, les fleurs, leurs couleurs, leur odeur. Il ne cessera pas cependant de les aimer. Il continuera à leur accorder dans l'évocation de ce qui ne pourra plus être que des souvenirs, une place privilégiée.

À Balbec — c'est ainsi qu'il nomme une petite plage mondaine et réputée — durant des séjours supposés bienfaisants, il jouit et décrit en impressionniste encore la mer, les couchers de soleil, les effets de brume ou de clair de lune. Il a de longs entretiens sur la botanique avec un peintre de fleurs et de nature qu'il nomme Elstir. Il remarque peu de plantes sur ce rivage, mais des arbres l'attirent, le fascinent :

« Nous descendimes sur Hudimesnil ; tout d'un coup, je fus rempli de ce bonheur profond (8) que je n'avais pas souvent ressenti depuis Combray... Mais cette fois, il resta incomplet. Je venais d'apercevoir en retrait de la route en dos d'âne que nous suivions, trois arbres qui devaient servir d'entrée à une allée couverte et formaient un dessin que je ne voyais pas pour la première fois. Je ne pouvais arriver à reconnaître le lieu dont ils étaient comme détachés... mais je sentais qu'il m'avait été familier autrefois... Je regardais les trois arbres, je les voyais bien, mais mon esprit sentait qu'ils recouvraient quelque chose sur quoi il n'avait pas prise... Cependant ils venaient vers moi... Je crus que c'était des fantômes du passé, de chers compagnons de mon enfance, des amis disparus qui invoquaient nos communs souvenirs. Comme des ombres, ils semblaient me demander de les emmener avec moi, de les

---

(5) Bulletin de la Société des Amis de Marcel PROUST et des Amis de Combray, n° 13, 1963.

(7) Jules ROMAINS - Les Hommes de bonne volonté. I. Les Humbles, chap. 17. Le grand voyage du petit garçon, pp. 171-180.

(8) A l'ombre des jeunes filles en fleurs.

rendre à la vie. Je vis les arbres s'éloigner en agitant leurs bras désespérés, semblant me dire : « Ce que tu n'apprends pas de nous aujourd'hui, tu ne le sauras jamais ». »

En fait ces arbres portaient en eux un message qu'il ne déchiffrera que beaucoup plus tard.

Il personnifie les arbres, et inversement dira d'une jeune fille qu'elle était « comme une plante locale d'une (9) espèce plus élevée seulement que les autres et dont la structure permet d'approcher de plus près qu'en elles la saveur profonde du pays, ou qu'un jeune chasseur de l'Hôtel de Balbec exposé au soleil dans la journée avait été rentré pour ne pas supporter la rigueur du soir et emmaillotté de lainages, (il faisait) au milieu du hall, penser à une plante de serre qu'on protège contre le froid ».

A Paris, il fréquente la demeure de M<sup>me</sup> Swann, « au cœur de laquelle il y avait... tant de chaleur, de parfums et de fleurs ». Et en attendant la maîtresse de maison, il restait « seul en compagnie d'orchidées, de roses, de violettes qui pareilles à des personnes qui attendent à côté de vous mais qui ne vous connaissent pas, gardaient un silence que leur individualité de choses vivantes rendait plus impressionnant, et recevaient frileusement la chaleur d'un feu incandescent de charbon précieusement posé derrière une vitrine de cristal dans une cuve de marbre blanc où il faisait écrouler de temps à autre ses dangereux rubis (10) ».

Nous retrouvons ici encore cette incarnation, cette personnification des plantes, et cette préciosité de style qui s'apparente au baroque et rappelle Théophile GAUTIER.

PROUST associe étroitement les fleurs à la vie humaine et particulièrement aux actes les plus significatifs. Un soir Swann riche homme du monde, célibataire, épris d'une demi-mondaine grande coquette, la reconduit chez elle en voiture à cheval. Odette portait à l'échancrure du corsage décolleté des cattleyas. Le cheval fait un écart. Les cattleyas sont dérangés. Swann les arrange, penché sur le corsage. On devine la suite, et le sens de l'expression « faire cattleya », créée pudiquement par Marcel PROUST, moins crue que l'expression habituelle, quoique très chargée d'érotisme latent. En associant l'acte à des fleurs rares, il l'ennoblit et le poétise.

Dans ces salons parisiens qu'il fréquente, des musiciens en vogue se produisent. On joue des œuvres nouvelles. Très artiste il est évidemment sensible à la musique. Pour rendre ses impressions auditives c'est encore aux comparaisons florales qu'il a recours Il évoque ainsi la sonate de VINTEUIL :

« Tandis que la sonate s'ouvrait sur une aube liliale et champêtre, déversant sa candeur légère pour se suspendre à l'emmêlement léger et pourtant consistant d'un berceau rustique de chèvrefoilles, sur des géraniums blancs (11) ».

---

(9) A l'ombre des jeunes filles en fleurs.

(10) Du côté de chez Swann.

(11) La Prisonnière.

« Les parfums, les couleurs et les sons se répondent » disait BAUDELAIRE. PROUST établit aussi des concordances entre les sons et la couleur des fleurs (géranium blanc) entre les sons et les parfums (chèvrefeuille). Plus loin il évoque la « fragrance de géranium » de la musique de VINTEUIL (12).

Affaibli par la maladie toujours croissante, il mène de plus en plus une vie mondaine.

Sa conversation brillante, son esprit étincelant, sont très recherchés et lui ouvrent les salons les plus fermés du Faubourg Saint-Germain. Il est extrêmement flatté et heureux d'y être reçu. Il en étudie la « faune » en naturaliste.

Il découvre, tout jeune encore, les vices cachés de cette brillante Société.

Tandis que derrière un volet, guettant les allées et venues dans la cour de l'Hôtel de Guermantes, où les valets ont sorti une orchidée rare « afin d'assurer sa fécondation par les insectes », il surveille le vol d'un bourdon, qui finalement pénètre dans une fleur, il surprend en même temps les relations particulières du baron Charlus avec le giletier Jupien. Ce parallèle qu'il établit, pourrait n'être que passager et superficiel. Il insiste longuement sur cette analogie. Bien qu'il se défende « d'établir autre chose qu'une simple comparaison »... sans la moindre prétention scientifique de rapprocher certaines lois de la botanique et ce qu'on appelle fort mal l'homosexualité ».

Il s'attarde sur cette question qui lui tient étrangement à cœur, troublé « par un phénomène de correspondance et d'harmonie comparable à ceux qui règlent la fécondation des fleurs hétérostylées trimorphes, comme le *Lythrum Salicaria* (13). »

Un peu plus loin, encore, entrant dans l'étude détaillée des sous-espèces d'invertis c'est aux Primevères hétérostylées qu'il fera appel :

« Tout herboriste humain, tout botaniste moral pourra observer... un frêle jeune homme... restant aussi indifférent aux avances des autres jeunes gens, que restent stériles les fleurs hermaphrodites à court style de la *Primula veris* tant qu'elles ne sont fécondées que par d'autres *Primula veris* à court style aussi, tandis qu'elles accueillent avec joie le pollen des *Primula veris* à long style ». Admironons les connaissances de PROUST en systématique.

Ce petit cours de botanique, fait d'une façon tendancieuse, cette argumentation qui dépasse la portée scientifique d'une comparaison, d'une explication, est une plaidoirie « *pro domo* ». C'est la justification d'un vice pour lequel il éprouve plus que de l'indulgence, une pitié fraternelle.

Dans toute son œuvre, Marcel PROUST a marqué, a imposé des analogies entre le monde végétal et l'homme ; il n'y a pas, pour lui, de frontière entre eux. Par ce parti pris d'unité, il accorde à l'homme le bénéfice de la

---

(12) La Prisonnière.

(13) Sodome et Gomorrhe.

passivité et de l'innocence de la plante. Pour lui l'homme n'est pas plus responsable de ses aberrations sexuelles que le *Lythrum Salicaria* de son trimorphisme. Toutes les modalités possibles d'inversion n'ont pas plus de portée morale que les singularités de la fécondation chez *Primula veris*, le *Lythrum* et les Orchidées.

De même les Grecs, qui aimaient à voir des dryades, des hama-dryades dans les beaux arbres au tronc lisse comme un corps humain ou, dans un gracieux arbuste couvert de fleurs, Daphné, une jeune fille emprisonnée, s'adonnaient volontiers à ce qu'André GIDE appelle dans *Corydon* (14) l'uranisme grec. C'est presque une éthique que PROUST cherche dans la Botanique, sollicitant de cette science plus que les botanistes eux-mêmes, à notre connaissance, ne lui ont demandé.

Fatigué de sa vie oisive toute pleine de vaines relations mondaines, il lui semble enfin comprendre le message des arbres, qui renaissent sans cesse, et lui conseillent d'écrire « avant que sonne pour lui l'heure du repos éternel ».

« Alors, une nouvelle lumière se fit en moi... Et je compris que tous ces matériaux de l'œuvre littéraire c'était ma vie passée ; je compris qu'ils étaient venus à moi dans les plaisirs frivoles, dans la paresse, dans la tendresse, dans la douleur, emmagasinés par moi sans que je devinasse plus leur destination, leur survivance, que la graine mettant en réserve tous les aliments qui nourriront la plante. Comme la graine, je pourrais mourir quand la plante se serait développée et je me trouvais avoir vécu pour elles sans le savoir. Cette vie, le souvenir de ses tristesses, de ses joies, formaient une réserve pareille à cet albumen qui est logé dans l'ovule des plantes et dans lequel celui-ci puise sa nourriture pour se transformer en graine en ce temps où on ignore encore que l'embryon d'une plante se développe, lequel est pourtant le lieu de phénomènes chimiques et respiratoires très actifs ».

A trente-quatre ans, il commence à rédiger fiévreusement la longue chronique de ses souvenirs, où il met tout ce qu'il a éprouvé, vu, entendu, appris depuis son enfance, et qui comprendra quinze volumes.

De plus en plus malade, se sentant très menacé par la mort, il se retire de la vie mondaine, écrit au lit, calfeutré dans une chambre hermétiquement close, isolée des bruits et des poussières de la rue par des revêtements de liège ; même les marronniers en fleurs sous ses fenêtres du Boulevard Haussmann lui causent des suffocations, mais il demande qu'on les lui décrive.

Il vit dans l'obscurité, dans « l'odeur des remèdes comme un hibou derrière des volets clos, et comme celui-ci ne voyant pas clair dans les ténèbres ».

Les derniers chapitres de son œuvre ne sont plus d'ailleurs parés de gracieuses images fleuries, les fleurs n'y sont que rarement évoquées. Ils reflètent sa tristesse et le déclin de cette brillante société où il a passé sa

---

(14) André GIDE - *Corydon*.

vie. Il y retournera une dernière fois pour constater que tous les grands personnages qu'il admirait ont vieilli tandis que les jeunes s'embourgeoisent par des mésalliances.

Les fleurs aux éclatantes couleurs, aux parfums pénétrants, aux formes élégantes, les plantes naturelles ou savamment cultivées, les arbres aux allures souvent anthropomorphes ont, dès son jeune âge, profondément impressionné la sensibilité fine de Marcel PROUST. Toute sa vie il les associera — fleurs et monde végétal — à ses sensations, à ses émotions, enrichissant ainsi les unes par les autres. Il a trouvé dans les fleurs ample matière à son art délicat et raffiné. Grâce à une mémoire sensitive extraordinaire il a bien souvent bâti sur « une odeur, une saveur, l'édifice immense du souvenir », décoré de motifs floraux que son talent d'artiste cisèle minutieusement, comme la petite église de Combray était ornée et parfumée de guirlandes d'aubépines odorantes.

## Vie de fragments d'organes végétaux en atmosphère d'azote

par Maurice HOCQUETTE et Bernard MONTUELLE

Les cellules de fragments de racines jeunes et tubérisées de betteraves dont la végétation a été arrêtée à l'automne (« plançons » qui proviennent de semis estivaux) redeviennent actives dans une atmosphère d'azote gazeux. Ce résultat précédemment établi (1) pour un traitement d'une semaine a été acquis par des observations cytologiques et des analyses chimiques. On peut en effet constater une augmentation de volume du noyau et du nucléole, l'apparition dans l'enchylème nucléaire de masses chromatiques azurophiles (par la méthode de VOLKONSKY), la présence d'un liseré périnucléolaire présentant les mêmes affinités de coloration, la formation à la périphérie du nucléole de bourgeons qui peuvent se détacher et être quelquefois expulsés du noyau. D'autre part, des études chimiques, effectuées dans les mêmes conditions et notamment avec de l'azote marqué, ont mis en évidence (1, 2) l'intervention du gaz dans le métabolisme cellulaire se traduisant par une augmentation d'azote organique de 3 % à 9 %.

En continuant les expériences au-delà de la durée précédente (jusqu'à 28 jours), l'activité nucléaire, loin de s'atténuer s'accroît au contraire et des caryocinèses se déclenchent. Une assise génératrice surnuméraire périphérique prend naissance à partir de cellules au repos du parenchyme secondaire antérieurement formé ; des divisions nucléaires et cellulaires s'observent, pour des cellules qui se sont agrandies, dans l'écorce secondaire et l'écorce tertiaire.

L'azote gazeux provoque donc une reprise d'activité des cellules en repos hivernal des racines tubérisées de betteraves. Le noyau quiescent la décèle d'abord, puis elle se marque par des caryocinèses suivies de cloisonnements dans des régions bien déterminées (assise génératrice) ou dans des cellules agrandies et éparses des parenchymes.



En atmosphère d'azote, par conséquent en anaérobiose telle qu'on a l'habitude de la concevoir, on constate, dans nos expériences, le passage de la vie ralentie à la vie active. La cytologie en apporte la preuve par la modification des noyaux quiescents, par l'augmentation de volume des cellules, par leur division. Il y a bien, ce que la chimie confirme, une augmentation de la masse de substance vivante. Les résultats chimiques ne peuvent donc être attribués à la multiplication, dans les organes, des bactéries qui s'y trouvent. Mais c'est à leur intervention qu'il faudrait, il semble, faire appel, pour expliquer, dans l'état actuel de nos connaissances, l'entrée de l'azote gazeux dans le métabolisme des fragments de tissus de betterave placés dans les conditions expérimentales indiquées.

#### BIBLIOGRAPHIE

- (1) HOCQUETTE (Maurice), MONTUELLE (Bernard), POIX (Marguerite). Le noyau quiescent de la betterave à sucre et la synthèse protidique. *C.R. Acad. Sc.*, 1962, T. 255, pp. 2.499-2.500.
- (2) MONTUELLE (Bernard), POIX (Marguerite). Utilisation de l'azote gazeux par les racines de betterave. Expériences avec l'azote 15. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 1963, T. XVI, pp. 21-22.

## Note floristique pour le Nord de la France

par Th. et J. DUBOIS

---

L'objet de cette note est de signaler quelques plantes peu connues dans la région du Nord.

### *Azolla filiculoides* LMK.

Différenciée d'*A. caroliniana* par les poils unicellulaires qui recouvrent ses feuilles. Déjà signalée aux environs de Clairmarais. Très abondante dans les watergangs de Flandre maritime, en particulier entre Dunkerque et Gravelines, et dans les fossés autour de Bergues. Le rude hiver 1962 n'a pas empêché sa réapparition cette année.

### *Typha angustifolia* L.

Une petite colonie signalée par BERTON en 1950 : « Trou de bombe à Loon-Plage ». Il en existe quelques touffes dans le canal de Bourbourg, et une belle colonie dans un fossé bordant la N. 40, entre Gravelines et Loon-Plage.

### *Glyceria fluitans* R. BR. var. *trilicea* FR. = *G. loliacea* GODR.

Cette variété, signalée par la flore de ROUY et par celle de BONNIER et de LAYENS, non mentionnée par FOURNIER, se distingue du type par sa souche plus courte et peu stolonifère, sa panicule longue et étroite, simple ou presque simple. Les épillets sont brièvement pédonculés ou sub-sessiles. La plante est très grêle. ROUY la mentionne : « Ça et là, souvent avec le type ». Nous l'avons en effet trouvée dans un peuplement de *G. fluitans* type et de *G. aquatica*, au bord de l'étang d'Harchelles à Clairmarais. A notre connaissance, elle n'avait pas encore été signalée dans le Nord.

### *Phalaris canariensis* L.

Adventice souvent signalée dans le Nord. Existe également à Bourbourg et autour de Dunkerque.

*Orchis simia* LMK.

GÉHU et AMIET en signalaient un exemplaire à Dannes en 1956. Nous en avons trouvé un pied sur un coteau calcaire à Bray-sur-Somme, au cours de l'excursion de la Société en juin 62. L'exemplaire trouvé montre parfaitement le curieux processus de la floraison qui débute par le haut de l'épi.

*Loroglossum hircinum* (L.) RICH.

Une colonie d'une trentaine de pieds, au flanc sud du Fort des Dunes, à l'est de Dunkerque. N'avait jamais été observé dans cette région. Croît sur une pelouse sèche, avec *Avena pubescens*, *Asparagus officinalis*, *Poa bulbosa*, *Anchusa officinalis*, *Centaurea aspera*...

Existerait également dans les dunes du Fort-Vert, à l'est de Calais. (Communication orale de M. RICHARD, du Laboratoire de Biologie Maritime de Wimereux).

*Muscari comosum* (L.) MILLER.

Observée pour la première fois sur le littoral de la Mer du Nord par HOCQUETTE, en 1952, à Zuydcoote. Revue depuis deux ans au pied du Fort des Dunes, dans la station à Loroglosses.

*Quercus Cerris* L. = *Q. crinita* LAM.

Ce chêne est caractérisé par une cupule à écailles étroites et allongées. Répartition d'après FOURNIER : Disséminé dans l'ouest (où il est abondant d'après GÉHU), le Jura, les Alpes-Maritimes. Nous en avons trouvé plusieurs individus en forêt de Raismes (près de la tourbière du Mont des Bruyères), et en forêt de Tournehem. Il est certainement planté, mais sans doute accidentellement, car dans une lettre à M. HOCQUETTE, M. MESNIL, Conservateur des Eaux et Forêts du Nord écrit : « Le *Q. Cerris* n'entre pas dans la composition des peuplements forestiers du département du Nord, aussi bien dans les forêts soumises au régime forestier, que dans les bois particuliers ».

LAWALRÉE ne le signale pas en Belgique, même parmi les espèces cultivées. A notre connaissance, il n'était pas signalé dans le Nord, même comme espèce introduite. Il semble néanmoins y prospérer, et nous avons récolté des glands bien formés, mais nous n'avons pas encore observé de jeunes pieds.

*Euphorbia uralensis* FISCH. ex. LINK. = *E. virgata* WALDST. et KIT. non DESF.

Déjà signalée en divers points de la région du Nord (et parfois confondue avec *E. esula*), elle ne l'était pas encore sur le littoral. Il en existe une station à Rosendaël, sur les berges du canal de Furnes. Du train nous en avons vu une station importante le long de la voie ferrée entre Cassel et Arnèke.

*Dianthus prolifer* L. = *Tunica prolifera* (L.) Scop.

Plante qui se répand sur les terrils. Signalée par BOULAY en 1877 « à l'ouest de Dunkerque, sur les pentes sèches de la digue ». Elle a été revue à l'est de Dunkerque, en colonie assez importante, dans la pelouse à Loroglosses du Fort-des-Dunes. LAWALRÉE la cite comme adventice à Ostende. Peut-être pourrait-on la considérer comme naturalisée dans la région dunkerquoise puisqu'elle y persiste depuis une centaine d'années.

*Coronopus verrucarius* subsp. *eu-verrucarius* (MUSCHLER), var. *procumbens*, fa *latinocarpus* (MUSCHLER).

Assez répandue dans le district maritime en Belgique, selon LAWALRÉE. La forme *latinocarpus*, non mentionnée par cet auteur, a les fruits violets, plus grands que chez le type. (M. LINDER a bien voulu vérifier cette détermination). Elle est relativement abondante dans les champs de la région dunkerquoise.

*Ceratophyllum demersum* L.

« Très rare dans le district maritime » selon LAWALRÉE. Abondante dans le canal de la Colme, entre Bergues et Hondschoote, où elle était d'ailleurs signalée dès 1909 par SCHODDUYN, avec *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*, *Sagittaria sagittaeifolia*, *Butomus umbellatus*..., qui y ont également persisté.

*Vicia lathyroides* L.

« Rare dans le district maritime » selon LAWALRÉE. Commune dans les dunes fixées autour de Calais. Observée dans les dunes du Clipon, près de Loon-Plage.

*Lathyrus tuberosus* L.

Ne semblait pas signalée dans la région de Dunkerque. Observée en abondance dans les moissons et les champs de lin, en 1960, à Teteghem.

*Geranium pratense* L.

Un pied assez loin de toute habitation, au bord de la route Bourbourg-Loon-Plage. Un autre pied au bord de l'Aa entre les Huttes et Gravelines.

*Crithmum maritimum* L.

BOULAY en signalait une station sur la digue de Mardyck en 1878. Nous ne l'avons pas revue, mais nous avons retrouvé cette plante, sur le sable, à Grand-Fort-Philippe. Bien qu'elle soit là, d'après GÉHU, à la limite de son extension vers le nord, elle fructifie très bien.

*Pulmonaria affinis* JORD.

Diffère du *P. officinalis* par ses feuilles d'été à pétiole bordé d'une aile large, et à limbe brusquement rétréci mais non en cœur à la base. Une station dans un petit bois broussailleux à Petite-Synthe. Ne semblait pas mentionnée dans le nord, même comme échappée de culture. Ce bois, à l'abandon depuis la dernière guerre, nous a montré aussi de belles touffes d'*Helleborus foetidus* et de *Daphné laureola*, sans doute introduites à l'origine comme plantes d'ornement.

*Orobanche coerulea* VILLARS = *Phelypaea purpurea* (JACQ.) ASCHERSON.

Donnée par GÉHU comme rarissime dans le Boulonnais. L'herbier CUSSAC la signale en 1852 à Calais, « lieux herbeux proches des dunes à l'est de la ville ». C'est dans une station analogue que nous en avons trouvé une touffe sur *Achillea millefolium*, son hôte habituel, sur la rive droite de la Slack à Ambleteuse.

*Tragopogon angustifolius* BELL.

Ce salsifis à fleurs violettes est caractérisé par son pédoncule non renflé en massue sous le capitule, ses fruits parsemés de tubercules obtus, à bec laineux dans le haut. Cette adventice d'origine ibero-provençale se maintient depuis plusieurs années sur un talus bordant le canal de Bourbourg à Cappelle-la-Grande.

*Centaurea aspera* L.

La persistance et l'extension de cette plante adventice, déjà signalée par BOULY DE LESDAIN, en 1950, au Fort-des-Dunes, sont remarquables. Dans les « Composées Cynarocéphales de Beligiques » (Bull. Jard. Bot. de l'Etat, Bruxelles 1954), ARÈNES ne la signale comme adventice qu'à Buzenol en Luxembourg. (Renseignement communiqué par M. BERTON).

De cette liste, parmi des adventices plus ou moins fugaces, nous pouvons extraire deux acquisitions pour le nord : *Glyceria loliacea*, spontanée, et *Quercus Cerris*. Même si ce dernier est planté (ce qui de toute façon n'était pas connu), le fait qu'il produise des glands tendrait à montrer qu'il trouve dans le nord, sinon des conditions optima de croissance, du moins des conditions acceptables, et peut-être le verrons-nous s'étendre.

D'autre part se révèle de façon assez inattendue, près de Dunkerque, un îlot de plantes xérophiles et calcicoles, sur le flanc S. du Fort-des-Dunes, où se sont implantés *Loroglossum hircinum*, *Muscari comosum*, *Poa bulbosa*, *Dianthus prolifer*, *Anchusa officinalis*, *Centaurea aspera*... Ainsi se confirme l'extension vers le nord, déjà envisagée par HOCQUETTE à propos du *Muscari comosum*, le long du littoral, d'un certain nombre de plantes à affinités méridionales.

Nous tenons à remercier M. HOCQUETTE qui a bien voulu nous donner accès à sa bibliothèque, et M. BERTON, qui a revu et corrigé nos déterminations, et nous a donné beaucoup d'indications bibliographiques.

### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BOULAY 1877-1878. Révision de la flore des départements du Nord de la France. Lille.  
Bull. Soc. Bot. du Nord de la France. Tous les articles floristiques depuis sa parution en 1948.  
FOURNIER P. 1961. Les quatre flores de la France.  
GODON J. 1909. Caractéristiques de la flore du département du Nord. Lille.  
LAWALRÉE A. Flore générale de Belgique. En cours de parution.  
ROUY G. et FOUCAUD J. Flore de France. Tome 14. Paris 1913.
-

## Excursions botaniques dans le bassin de la Haute-Tinée

par A. BOREL

---

### APERÇU GEOGRAPHIQUE.

#### a) Relief et Géologie :

L'examen d'une carte des Alpes-Maritimes montre que du Rocca dell'Abisso, à l'ouest du Col de Tende, jusqu'au Col de Pourriac, au sud du Massif de l'Enchastraye, à la limite des Basses-Alpes, la frontière franco-italienne se confond sensiblement, depuis le traité de Paris du 10 février 1947, avec la ligne de faite du Massif de l'Argentera-Mercantour.

Bien qu'il soit géographiquement plus correct d'user du terme de « Massif de l'Argentera » — l'Argentera avec ses 3.297 mètres est le point culminant de la chaîne situé en Italie — nous emploierons l'appellation de « Massif du Mercantour » plus habituellement adoptée dans les ouvrages de langue française, la cime du Mercantour n'étant qu'un sommet parmi les autres situé en France.

Ce massif, orienté du nord-ouest au sud-est, n'est, pour certains, que la réapparition des masses cristallines alpines qui, au sud du Pelvoux, plongent sous les nappes du Flysch schisto-gréseux des zones de l'Émbrunais et de l'Ubaye. Pour d'autres, le Mercantour serait un massif plus interne que le Pelvoux, le véritable prolongement de celui-ci se situant en profondeur, plus à l'ouest, en direction du Massif des Maures.

« Puissante intumescence du vieux socle au milieu des formations secondaires et tertiaires qui l'entourent » (FAURE-MURET), la longue crête dentelée du Mercantour, dont les sommets dépassent 3.000 m, domine des cols élevés, aboutissement des vallées orientées dans l'ensemble du nord au sud.

La plus orientale, la vallée de la Roya, dont le cours inférieur, italien, se termine à Vintimille, conduit au col de Tende (1.820 m).

Affluent du Var, la Vésubie, et son affluent le Boréon, mènent au col de Fenestre que ne traverse aucune route carrossable, mais sous lequel est prévu un tunnel routier.

Enfin, la vallée de la Tinée conduit au col de Restefond (2.678 m). Encore celui-ci, taillé dans les roches sédimentaires, ne fait déjà plus partie du Mercantour. La N. 205 de Nice à Barcelonnette, ouverte en 1962 dans sa partie supérieure, franchit le col, après avoir fait un détour à 2.802 m sous la cime de la Bonnette et gagné le titre de plus haute route d'Europe.

Quand, de Nice, on remonte la vallée du Var, on trouve la Tinée au défilé de la Mescla, gorge profonde et étroite.

La route ne passe dans ce défilé que depuis 1896. « Le vieux chemin de St-Etienne-de-Tinée à Nice, devait franchir, à Utelle, la crête entre Tinée et Vésubie ; il fallait trois jours pour faire le voyage. » (BLANCHARD). Actuellement, il faut moins de deux heures.

Le monde fermé qu'était encore, il y a 70 ans, la vallée de la Tinée, se compose d'un chapelet de petits bassins alignés le long de son cours, dont ceux de St-Sauveur-sur-Tinée, d'Isola et de St-Etienne-de-Tinée.

Ce dernier, dans la haute vallée, est le plus important. Importance toute relative : St-Etienne-de-Tinée n'a guère plus de 1.500 habitants, y compris ceux des hameaux perchés dans la montagne.

L'élargissement de la haute vallée tire son origine du fait que la rive droite, entre Isola et St-Etienne, est constituée de roches sédimentaires secondaires, largement affouillées par le ruissellement. Il y a là « une sorte de sillon alpin ébauché au contact des gneiss et des micaschistes du Mercantour et des roches tendres qui les entourent. » (BLANCHARD).

Dès la sortie nord de St-Etienne, la vallée se rétrécit fortement. La rive droite est à nouveau située en plein massif cristallin. Plus haut, vers le hameau de Bouzieyas, la vallée s'infléchit vers l'ouest : la Tinée ne prend pas sa source dans le Mercantour.

A St-Etienne les deux versants de la vallée sont dissymétriques : le versant de la rive gauche est constitué par les roches dures du massif ancien. Des pentes gazonnées très raides mènent aux proches sommets (Mont Tinibras, Grand Cimon de Rabuons, Corborant) avoisinant ou dépassant 3.000 mètres.

La région de St-Etienne-de-Tinée est donc située au contact de masses de roches anciennes, cristallophylliennes plutôt que cristallines, et des roches sédimentaires du Secondaire.

Celui-ci montre des alternances de roches dures et tendres : grès du Trias inférieur, calcaires dolomitiques et gypses des Trias moyen et supé-

rieur, marnes calloviennes, noires et friables (roubines) (1), calcaires durs du Tithonique et du Barrémien, marnes du Crétacé inférieur, puissantes formations calcaires du Crétacé supérieur.

Enfin le Tertiaire est caractérisé par des grès oligocènes, dits « grès d'Annot ». Situés dans des cuvettes tectoniques, ils forment, par un phénomène d'inversion de relief, la plupart des crêtes entre la Tinée et le Haut-Var.

#### **b) Climat :**

A St-Etienne-de-Tinée (1.143 m d'altitude) il gèle à peu près toutes les nuits du 15 novembre au début d'avril. L'isotherme annuelle de 10° passerait à 900 m aux adrets, celle de 5° à 1.700 m, celle de 0° à 2.600 m, aux sources de la Tinée. En interpolant, on trouve 8,5° pour St-Etienne.

Il y fait un peu plus chaud que dans le Queyras, l'Ubaye ou le Briançonnais, où l'isotherme de 0° passe entre 2.250 et 2.400 m.

L'ouverture de la vallée vers la Méditerranée (l'embouchure du Var est à 70 km à vol d'oiseau) a une influence certaine, du moins à l'altitude de St-Etienne, sur cet adoucissement relatif de la température. La somme des précipitations (neige et pluie) atteint 1.095 mm à St-Etienne.

La vallée de la Tinée reçoit moins d'eau que les vallées plus orientales de la Vésubie et de la Roya. En effet, le vent de la pluie et de la neige, « la Lombarde », souffle de l'Est. Ainsi, à l'inverse de ce qui se passe dans les Alpes septentrionales, les massifs préalpins sont moins arrosés que les chaînes internes.

La neige est abondante. Auron, hameau de St-Etienne a été transformé par les sports d'hiver. A 1.600 mètres, à la station, l'enneigement est couramment d'un mètre. Il atteint deux mètres au sommet du téléphérique de Las Donnas à 2.157 m.

S'il reste, en été, des névés sur les pentes nord, les véritables glaciers sont petits et rares, et, comme celui du Corborant submergé d'amas d'éboulis, plus fossile qu'actuel.

#### **c) Hydrographie :**

St-Etienne est bâti au confluent de la Tinée et d'un affluent de sa rive droite, l'Ardon. Celui-ci, aux jours d'orage, charrie une eau tumultueuse et noire, chargée des fins débris des schistes traversés.

En amont de ce confluent, la Tinée a reçu sur sa rive gauche, du nord au sud, les déversoirs de toute une série de lacs d'altitude, et plus en amont encore, le torrent du Salso-Moréno. Avec l'Ardon, ce dernier est responsable des crues parfois catastrophiques de la Tinée. Son bassin d'alimentation s'étend sur plus de 10 km<sup>2</sup> de pentes complètement déboisées. Presque à sec en temps normal, ce torrent aboutit à la Tinée par une gorge étroite où, les jours d'orage, se rue un mélange d'eau et de pierres. En juin 1961, lors d'une crue subite le torrent du Salso-Moréno a enlevé

---

(1) C'est sur ces « roubines » qu'on trouve *Berardia subacaulis*, relique de la flore tertiaire, endémique des Alpes méridionales.



un homme, emporté un pont métallique de 20 tonnes, et traversé de part en part, en défonçant le mur de la sacristie, la chapelle du Hameau du Pra. La Tinée, brutalement grossie, détruisit 2 km en aval un solide pont de pierre.

Sur sa rive droite, en amont de l'Ardon, la Tinée ne reçoit que le ruisseau de St-Dalmas-le-Selvage, né de la jonction des eaux des vallons de Jallorgues et de Sestrières.

Les lacs du massif cristallin, lac Morgon, lacs de Vens et du Ténibres, grand lac de Rabuons sont situés vers 2.300 m sur la rive gauche de la Tinée. Lacs aux eaux très froides, sans végétation phanérogamique, ils doivent leur existence à des phénomènes glaciaires ; de même que, sur la rive droite les petites et nombreuses nappes marécageuses, aux bords fertiles en *Eriophorum* et en *Carex*, retenues par le verrou glaciaire de Vallorgues.

★ ★

GUINOCHET écrit dans son ouvrage « Sur la végétation de l'Etage Alpin dans le Bassin Supérieur de la Tinée » : « Quoique ayant été particulièrement bien explorée par de nombreux et illustres botanistes, la flore du bassin supérieur de la Tinée est encore incomplètement connue. Il y reste, nous en sommes persuadés de nombreuses découvertes à faire. Ce bassin n'a au fait jamais été l'objet, à notre connaissance de publications floristiques ». Cette note, basée sur des observations faites aux mois d'août 1959 et 1961 n'a pas l'ambition d'épuiser le sujet de la flore de la Tinée. Nous nous bornerons à étudier quelques aspects phanérogamiques de biotopes bien caractérisés, en y incluant des données sur les flores filicéenne, muscinale et lichénique, presque exclusivement de l'étage subalpin.

★ ★

## FORETS MONTAGNARDES ET SUBALPINES.

S'il est aisé de tracer schématiquement les limites entre les étages qui se présentent, dans les traités classiques, comme des tranches de végétation dont les dimensions sont bien calibrées, il est beaucoup plus difficile, sur le terrain, de préciser ces limites.

La lisière supérieure des forêts marque assez bien la frontière entre étages sub-alpin et alpin. Dans la vallée de la Haute-Tinée, celles-ci montent aux adrets jusque 2.200 mètres ; mais on peut trouver des arbres isolés, Mélèzes, plus rarement Pins Cembrots, jusque 2.500 mètres (1). Ils sont les témoins d'une « forêt maintenant disparue du fait d'un déboisement quasi systématique et d'un pâturage intensif », forêt qui a laissé « de nombreuses pelouses — difficilement attribuables, pour le moment, à un groupement déterminé — à affinités nettement sylvatiques » (GUINOCHET).

---

(1) On trouve encore, à proximité immédiate du col de la Braisse (2.597 m) un bouquet de Pins Cembrots.



1) Le bassin de St-Etienne-de-Tinée vu du Hameau de Douans.



2) *Senecio Balbisianus*



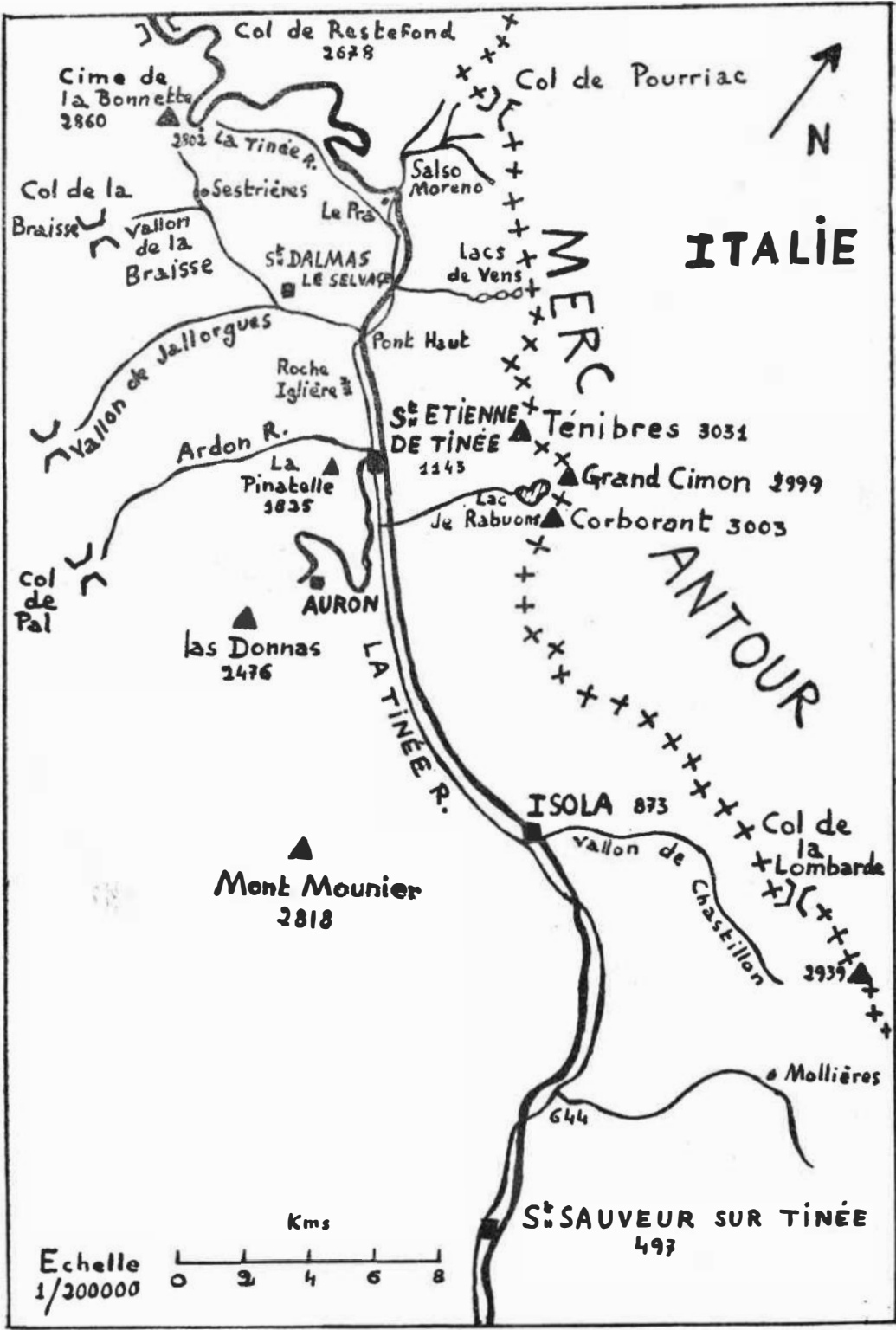
4) *Potentilla valderia*



3) *Sempervivum Allionii*



5) *Woodsia alpina*



La limite entre étage subalpin et étage montagnard est plus délicate à tracer. Dans les environs de St-Etienne, les forêts de pins sylvestres sur versants sud à 1.500 m d'altitude font partie de l'étage montagnard. Mais à la même altitude, en exposition nord, on trouvera des Mélèzes, des Sapins, des Epiceas, et si ces deux dernières espèces peuvent laisser subsister un certain doute, la présence de Pins à crochets (*Pinus montana* ssp. *uncinata*) nous donnera la certitude que nous sommes dans l'étage subalpin.

Certes, ces oppositions de faciès doivent être appréciées en tenant compte des microclimats des adrets et des ubacs ; mais, ici, elles sont rendues plus sensibles par la proximité relative des rivages méditerranéens.

Ainsi, la Pignatelle, sommet calcaire qui, au sud-ouest, domine St-Etienne de 700 mètres, porte sur sa face sud une forêt de Pins sylvestres. Celle-ci n'est pas homogène. Si l'on passe au hasard du chemin et du modelé des ravins, à un talus regardant vers l'Est, on trouvera, à la même altitude un sous-bois frais à *Melanpyrum nemorosum* et *M. silvaticum*, tandis qu'apparaissent des Sapins. Mais, tout près de là, en exposition sud, et si le lieu est quelque peu découvert, voici *Lavandula vera*, *Genista cinerea*, *Nepeta Nepetella*, *Satureia montana*, *Teucrium lucidum*.

Si par le chemin de ronde, sur la face nord-est, on se rend vers la grande prairie de Liauzon bas sous le sommet de la Pignatelle, on voit les Mélèzes et les Epicéas éliminer progressivement le Pin sylvestre, tandis que dans le sous-bois apparaissent *Pirola secunda* et *Monotropa hypopitys*, plantes circumboréales. Dans les petites clairières créées par l'exploitation forestière on trouve :

*Aconitum Vulparia*  
*Aquilegia vulgaris*  
*Geranium nodosum*  
*Pulsatilla alpina*  
*Rubus saxatilis*  
*Myrrhis odorata*  
*Heraclium montanum*  
*Astrantia major*  
*Melampyrum nemorosum*  
*Melampyrum silvaticum*  
*Scrofularia alata*  
*Digitalis ambigua* (1)

*Salvia glutinosa*  
*Galium verum*  
*Galium sylvaticum*  
*Lonicera alpigena*  
*Campanula ranunculoïdes*  
*Valeriana montana*  
*Centaurea montana*  
*Prenanthes purpurea*  
*Melica ciliata*  
*Luzula nivea*  
*Epipactis atropurpurea*

tandis que quelques bouquets d'Aunes verts préparent la réinstallation de la forêt.

Dans cette liste, qui est loin d'être exhaustive, notons que *Aconitum Vulparia* RCHB. à fleurs jaunes correspond à l'*Aconitum Lycoctonum* des flores d'ARDOINO et de BURNAT. Le véritable *Aconitum Lycoctonum* L. (Aconit tue-loup) à fleurs bleues n'existe pas dans la flore française, et bien que la lycaconitine, la plus toxique des aconitines, lui doive son nom, elle est en réalité le principe actif d'*A. Vulparia*.

(1) *Digitalis ambigua*, si abondante dans les Alpes, est pharmacologiquement, intermédiaire entre *D. purpurea* et *D. lanata*. Elle est du reste officinale en U.R.S.S. (DUQUÉNOIS).

En descendant la Pignatelle par la face nord dominant la vallée de l'Ardon, nous retrouvons vers 1.300 mètres le Pin sylvestre, mêlé de Pin à crochets ; comme arbustes des Buis ; dans la stracte herbacée *Hepatica triloba* est abondante, *Goodyera repens* n'est pas rare. Sommes-nous dans l'étage subalpin ou dans l'étage montagnard ?

Un autre type de forêt domine la station de sports d'hiver d'Auron. C'est la forêt de Mélèzes, forêt claire, à arbres espacés, qui portent fréquemment sur leur écorce le lichen jaune *Cetraria Pinastri*. Pourtant, en quelques points plus escarpés, en montant vers le Col de Bleinon, cette forêt est assombrie par la présence d'Épicéas aux branches desquels pendent les filasses gris-vert des grands *Usneas*. Le « mélèzein » d'Auron, si répandu dans une grande partie des Alpes n'est que « le résultat d'un pâturage intense et séculaire » (GUINIER). L'Épicéa, auquel se mêle souvent le Sapin, est le témoin de la forêt primitive. « On retrouve là le phénomène assez fréquent dans la haute vallée de la Tinée de l'inversion des étages de végétation due à la conservation des essences d'ombre vers les sommets les plus reculés » (LEROY).

Ce *Laricetum herbosum* d'Auron, est un état instable qui, si le pâturage cesse, fait retour, soit à la Pessière subalpine, sur sol calcaire, soit à la forêt de Mélèzes à sous-bois de Rhododendrons et de Myrtilles, au *Laricetum myrtilloso-rhododendrosom*, si le sol est siliceux.

Ce *Laricetum* stable, on le rencontre en montant de St-Dalmas-le-Selvage au désertique col de la Braise, en passant par le chalet du Club Alpin de Sestrières. Parsemée çà et là d'îlots de Sapins et d'Épicéas (on passe par moments à la Pessière à *Oxalis Acetosella*), la forêt du massif de Sestrières est caractérisée par le nombre d'individus âgés qu'elle renferme. Les Mélèzes d'un mètre de diamètre à 1,50 m du sol ne sont pas rares. Leur tronc est couvert du Lichen jaune *Letharia vulpina*, du thalle gris d'*Evernia furfuracea* et des filaments noirs d'*Alectoria jubata*.

A la base du vallon de la Braise, la forêt devient de plus en plus clairsemée ; d'immenses blocs de grès d'Annot, descendus des crêtes voisines ont anéanti le sous-bois. « Çà et là surgissent d'énormes Mélèzes âgés de plus de 500 ans, mesurant jusque 5 m de tour, monstres à la cime sèche et aux branches déformées, qui, strictement inexploitable, sont condamnés à mourir sur place » (LEROY).

A ces Mélèzes, se mêlent des Pins Cembrots (Pins Aroles). GUINOCHET les a vus avant 1938. Il n'observait à leur pied aucune germination. Pourtant on signale maintenant de jeunes individus de Pins Cembrots dans le vallon de la Braise (1). Le pâturage serait-il moins intense dans la partie boisée de ce vallon ?

Le Pin Cembro (Pinus Cembra), caractérisé par ses rameaux courts portant cinq feuilles, existe en effet, sans être très abondant, dans le bassin supérieur de la Tinée : dans le vallon de Jallorgues sous le « Bec de Margliia », dans le vallon de Vens, dans ceux de Sestrières et de la Braise, enfin au sud-est de St-Etienne, dans les vallons naguère italiens de Chastillon et de Mollières.

---

(1) Je remercie le Docteur JOUGLARD, Médecin à St-Etienne-de-Tinée qui m'a communiqué ce renseignement.

Dans la vallée du Boréon, affluent de la Vésubie, ce Conifère est suffisamment abondant pour être exploité (2).

Il faut noter que toutes ces stations sont situées sur cristallophyllien ou sur grès d'Annot (le Pin Cembrot est silicicole), et à la limite méridionale de l'aire de dispersion de cette espèce.

\*\*\*

## NOTES SUR LA FLORE DU VALLON DE VENS.

Pour se rendre aux lacs de Vens (2.300 m), le sentier suit, pendant la première moitié de l'ascension, le torrent qui, déversoir des lacs, se termine en cascades en se jetant dans la Tinée. Le vallon de Vens entame les roches cristallophylliennes du Mercantour (gneiss œillés de la série de Rabuons).

Légèrement boisé à sa base, il ne portera bientôt plus que quelques bouquets de Mélèzes, d'Aulnes verts, et vers 2.000 m, quelques Pins Cembrots de taille médiocre. Ceux-ci prospèrent plus difficilement dans ce vallon ouvert au sud-ouest que dans ses autres stations où l'exposition varie du nord-ouest au nord-est.

Dans le vallon de Vens nous avons noté de la base (1.515 m) au sommet (environ 2.300 m) :

*Aconitum Vulparia*  
*Digitalis ambigua*

*Sambucus racemosa*  
*Lilium Martagon*

puis :

*Polygonum viviparum*  
*Lychnis Flos-Jovis*  
*Actaea spicata*  
*Euphorbia Cyparissias*  
*Sempervivum arachnoïdeum*  
*Sempervivum Allionii*

*Sedum Anacamperos*  
*Gentiana asclepiadaea*  
*Senecio viscosus*  
*Erigeron alpinum*  
*Asphodelus albus*

à partir de 2.000 mètres :

*Dianthus neglectus*  
*Biscutella laevigata*  
*Hypericum Richeri*  
*Potentilla grandiflora*  
var. *pedemontana*  
*Potentilla valderia*  
*Lotus corniculatus* var. *alpinus*  
*Sempervivum montanum*  
*Pedicularis tuberosa*

*Myosotis alpestris*  
*Thymus serpyllum* l.s.  
*Stachys densiflorus*  
*Centaurea uniflora*  
*Cirsium spinosissimum*  
*Senecio incanus*  
*Adenostyles leucophylla*  
*Hieracium glanduliferum*  
*Juncus trifidus*

Ces dernières espèces se retrouvent dans les relevés établis par GUINOCHET dans différentes associations de pelouses acidophiles de l'ordre des *Caricetalia curvulae*. Nous sommes dans l'étage alpin.

---

(2) La plupart de ces localités m'ont été indiquées, lorsque je n'ai pu faire d'observations personnelles, par M. BORELLI, Agent Technique des Eaux-et-Forêts, que je tiens à remercier.

De ces listes, retenons :

*Potentilla valderia*, endémique du Mercantour, aux fleurs blanc jaunâtre, aux feuilles à 6-7 folioles dentées, bordées de poils soyeux et argentés. Dans ses stations elle vit en populations denses.

*Lotus corniculatus* var. *alpinus*. Ses fleurs sont en général plus colorées que celles du type de plaine et son inflorescence moins fournie. Ce *Lotus* est diploïde, celui de plaine tétraploïde. Ce n'est donc pas un simple accommodat, « mais un type primitif relégué dans les hautes altitudes » (FAVARGER).

*Sempervivum Allionii* (JORD.) NYM. (= *S. hirtum* L.) est une endémique des Alpes-Maritimes d'après OZENDA. COSTE, FOURNIER, l'indiquent également dans les Pyrénées-Orientales et les Basses-Alpes. C'est certainement une orophyte sud-alpine. FOURNIER ainsi qu'OZENDA la classent comme calcicole. Mais ARDOINO notait déjà cette espèce dans le massif de la Gordolasque et dans la région de Fenestre, sur le cristallophyllien du Mercantour ; et nous récoltons dans le vallon de Vens ce *Sempervivum* bien caractérisé par ses pétales blanc-jaunâtre, dressés en cloche et frangés de cils. Nos connaissances sur la calciphilie (?) de cette Crassulacée sont à compléter.

Enfin, si à mi-chemin du vallon de Vens, on préfère au sentier classique la montée au lac par la cheminée du déversoir, on trouvera une autre endémique : *Saxifraga florulenta*, malheureusement pillé par les touristes. Ce Saxifrage, aux puissantes hampes florales garnies de fleurs roses, à l'épaisse rosette de feuilles basilaires, est accroché aux parois verticales des rocs. C'est avec le *Galium baldense* l'une des caractéristiques de l'Association locale des fentes de rochers siliceux (GUINOCHET).

\*\*\*

## FLORES DES EBOULIS A ROCHES SILICEUSES DE L'ETAGE SUBALPIN.

D'après FAVARGER, les groupements végétaux des éboulis siliceux sont, à l'étage subalpin, assez peu connus.

Cette opinion nous a incité à étudier la flore des pierres à roches siliceuses des environs de St-Etienne.

Ces premières observations qui, du moins pour les Phanérogames, gagneraient à être faites, dès l'apparition des espèces printanières, peuvent constituer une base pour des travaux ultérieurs plus détaillés.

### a) Eboulis de la rive droite de la Tinée en amont de St-Etienne :

Ces pierriers, à peu près stabilisés sont situés à 1.300 m d'altitude, sous la Roche Iglère, à la lisière est du bois d'Anelle, presque en bordure de la Tinée. L'exposition générale est nord-est. La roche est une diorite à allure gneissique (FAURE-MURET) donc relativement riche en bases.

Deux parties dans cet éboulis : l'une de blocs encore peu envahis par la végétation, l'autre, en bordure du bois qui encadre le pierrier, en cours de reconquête par la flore sylvatique. Dans la première partie, le peu-

plement végétal des blocs commence par l'apparition des Lichens, la plupart crustacés. *Rhizocarpon geographicum* est l'espèce dominante. Avec lui :

<i>Lecanora atra</i>	<i>Candelariella vitellina</i>
<i>Lecanora polytropa</i>	<i>Rhinodina demissa</i>
<i>Bilimbia subviridescens</i>	<i>Parmelia conspersa</i>
var. <i>triseptata</i>	

Comme Bryophytes (1).

Les Hépatiques :

<i>Barbilophozia barbata</i>	<i>Plagiochile asplenioides</i>
------------------------------	---------------------------------

Les Mousses :

<i>Tortella tortuosa</i>	<i>Hedwigia ciliata</i>
<i>Synchitria ruralis</i>	<i>Leucodon sciuroïdes</i>
<i>Grimmia commutata</i>	<i>Abietinella abietina</i>
<i>Grimmia elatior</i>	<i>Homalothecium sericeum</i>
<i>Rhacomitrium canescens</i>	<i>Pterygynandrum filiforme</i>
<i>Bryum elegans</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i>
<i>Orthotrichum rupestre</i> (fruct.)	

Sur un pierrier plus en amont, aux environs de Pont-Haut, nous trouvons, avec quelques espèces de la liste précédente :

<i>Barbilophozia Hatcheri</i>	<i>Brachythecium glareosum</i>
<i>Grimmia Hartmanii</i>	<i>Rhytiadelphus triquetrus</i>
<i>Leskeella nervosa</i>	<i>Hylocomium splendens</i>
<i>Abietinella abietina</i>	

Les Fougères (2) sont bien représentées :

<i>Asplenium trichomanes</i>	<i>Dryopteris Filix-Mas</i>
<i>Asplenium septentrionale</i>	<i>Polypodium vulgare</i>
<i>Cystopteris fragilis</i>	<i>Woodsia alpina</i>

Le *Polypodium* n'est bien représenté que dans la périphérie du pierrier, là où celui-ci va devenir un pré-bois.

Enfin des Phanérogames :

<i>Festuca violacea</i>	<i>Sempervivum arachnoïdeum</i>
<i>Rumex scutatus</i>	<i>Sedum dasyphyllum</i>
<i>Ribes Uva-Crispa</i>	<i>Senecio viscosus</i> , etc...

Dans la partie en voie de reconquête par la forêt, les *Polypodium* deviennent abondants avec :

<i>Digitalis ambigua</i>	<i>Chrysanthemum corymbosum</i>
<i>Melampyrum nemorosum</i>	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Salvia glutinosa</i>	

et comme végétaux ligneux :

<i>Cytisus laburnum</i>	<i>Alnus viridis</i>
<i>Corylus Avellana</i>	<i>Larix decidua</i>

(1) Les Bryophytes ont été déterminées par M. CASTELLI à qui j'adresse tous mes remerciements.

(2) M. LAWALRÉE, notre ami de Bruxelles, a bien voulu revoir et préciser nos déterminations. Nous lui en sommes extrêmement reconnaissant.





Sur les blocs :

Dominance de *R. geographicum*  
*Umbilicaria cylindrica*  
*Lecidea atrobrunnea*  
*Lecanora polytropa*

*Lecanora badia*  
*Aspicilia cinerea*  
*Aspicilia alpina*  
*Candelariella vitellina*

Le bois à proximité, éboulis reconquis par la végétation, où les Pins Cenbrotés sont assez abondants, est surtout peuplé de Mélézes avec quelques Epiceas. On y trouve Rhododendrons et Myrtilles, et, près des blocs rocheux : *Cryptogramma crispera* et *Polystichum Lonchitis*.

Quelles observations nous est-il permis de faire sur ces flores d'éboulis ?

#### 1) Lichens

Les quelques déterminations faites à ce jour dénotent une flore caractéristique des roches siliceuses, où abonde *Rhizocarpon geographicum*. Ce Lichen est extrêmement répandu dans tout le Mercantour, auquel il communique sa teinte jaune verdâtre.

En phytosociologie lichénique, cette espèce domine l'ordre des *Rhizocarpetalia* dont nous retrouvons quelques caractéristiques : *Lecanora polytropa*, *L. badia*. Nos déterminations ne sont pas assez nombreuses pour nous permettre d'établir la présence nette des différentes associations de cet ordre.

Néanmoins, en nous basant sur des travaux beaucoup plus complets de CLAUZADE et RONDON sur la végétation lichénique du Lautaret et du Galibier d'une part, du Mont-Aigoual d'autre part, il semble possible de discerner des fragments de quelques associations dont la plus certaine est l'*Aspicilietum cinereae*, avec ses deux voisines, plus nitrophiles : *Umbilicarietum cylindricae* et *Parmelietum conspersae*.

Une note ultérieure nous permettra de donner plus de précisions à ce sujet, et, sans doute, d'ajouter à la flore lichénique des Alpes-Maritimes, quelques espèces nouvelles. En effet, dans les espèces rapportées ici, nous pouvons noter, comme non signalées à ce jour, dans cette région : *Bilimbia viridescens* var. *triseptata*, *Cladonia impeza*, *Lecanora polytropa*, *Aspicilia alpina*, *Candelariella vitellina*, *Rinodina demissa*. Ces lichens ne sont pas des raretés. Leur présence corrobore l'opinion d'OZENDA qui, publiant une Liste des Lichens des Alpes-Maritimes, laisse espérer que des récoltes ultérieures, notamment dans le Haut-Massif, enrichiront nos connaissances sur la flore lichénologique des Alpes du sud.

#### 2) Bryophytes

A l'altitude modeste des éboulis en amont de St-Etienne, les mousses silicicoles identifiées se trouvent, pour la plupart, à de moindres altitudes (cf. « Flore des Mousses de la plaine française », de DOIGNON). Néanmoins, la zone sub-alpine est déjà caractérisée par *Hedwigia ciliata*, *Grimmia Hartmannii*, *Hylocomium splendens*.

Les Mousses des éboulis de Chastillon (1.800 m) sont plus nettement subalpines : *Dicranoweisia crispula*, *Lescuraea saxicola*, *Hylocomium*

*splendens*, *Drepanocladus uncinatus*, *Dicranum fuscescens* var. *congestum*.

CASTELLI (in litteris) écrit : « Le *Tortella tortuosa*, l'*Abietinella abietina* et le *Brachythecium glareosum* sont plus ou moins nettement calcicoles, mais le *Tortella* est assez fréquent en Haute-Maurienne, et j'y ai rencontré également, quoique plus rarement, l'*Abietinella* et le *Brachythecium* sur des blocs de même nature. D'une façon générale d'ailleurs, vos récoltes des pierriers rappellent celles que j'effectue en Maurienne, à des altitudes analogues ».

Nous nous permettons de compléter l'avis de ce Bryologue en rappelant que les Mousses qu'il cite comme calcicoles ne sont présentes que dans l'éboulis en amont de St-Etienne, sur une diorite que les pétrographes considèrent comme une roche basique (1), tandis que les Mousses sur gneiss de Chastillon sont nettement silicicoles.

### 3) Fougères

Nous exposerons ici le résultat de nos observations, non seulement d'espèces d'éboulis siliceux, mais de toutes les espèces observées dans la région de St-Etienne-de-Tinée (2).

— *Cryptogramma crispa* (L.) R. BR. ex HOOK.

Fréquente dans les relevés d'éboulis siliceux à l'étage alpin, cette fougère descend dans le sub-alpin du Vallon de Chastillon. Manque à une altitude plus élevée dans le Vallon de Jallorgues (2.000 m) sur grès d'Annot, sans doute trop calcarifère pour cette silicicole exclusive.

— *Asplenium septentrionale* (L.) HOFFM.

Déjà signalé dans la haute vallée de la Tinée (le Pra), cet *Asplenium* aux feuilles en lanières existe dans les éboulis siliceux sous la roche Iglière, ainsi que près des Cascades de Vens.

— *Asplenium Ruta-Murania* L. var. *Brunfelsii* HEUFLER.

Abondante sur les vieux murs à St-Etienne.

— *Asplenium Onopteris* L.

Cette espèce plutôt thermophile, qui jusqu'ici, dans les Alpes-Maritimes, n'avait été trouvée qu'à Menton, existe sur les vieux murs à St-Etienne.

— *Asplenium Trichomanes* L.

Abondante aussi bien sur silice que sur calcaire. Dans ce cas, sur rochers ombragés avec *Primula marginata*, *Asplenium viride* HUDS, *Asplenium fontanum* (L.) BERNH, *Cystopteris fragilis* (L.) BERNH.

(1) L'analyse d'une diorite de la Roche Iglière (FAURE-MURET) donne les résultats suivants :

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
66,14	14,65	0,21	3,97	0,03	1,97	3,60	4,41	2,69	0,30	0,20

(2) La nomenclature est celle de LAVALRÉE dans le « Catalogue des Lichens de Belgique ».

— *Asplenium viride* HUDS.

Dans le groupement précédent qui semble un fragment de l'Association des fentes de rochers calcaires de l'étage alpin (GUINOCHET) descendue dans le sub-alpin. A ce niveau, ce groupement correspondrait à l'association du *Silene Campanula* décrite par QUEZEL dans la région du col de Tende.

— *Asplenium fontanum* (L.) BERNH.

Le type sur les murs calcaires d'une maison en ruines à St-Etienne. Les spécimens récoltés avec *Primula marginata* doivent être rapportés, d'après LAWALREE, à *A. fontanum* bien que leur pétiole et leur rachis soient longuement brun-foncé à leur face inférieure. On pourrait songer à la variété *pseudo-lanceolatum* si les dents n'étaient pas nettement aristées, comme dans le type.

— *Ceterach officinarum* D.C.

Cette thermophile, connue à Nice, a été trouvée sur un mur à St-Etienne de Tinée.

— *Athyrium Filix femina* (L.) ROTH.

St-Etienne, bords du torrent de Chastillon, etc...

— *Cystopteris fragilis* (L.) BERNH.

Assez commun sur silice et calcaire.

— *Dryopteris Filix-mas* (L.) SCHOTT.

Commun partout. J'ai recherché sans succès l'hybride *Dryopteris x Tavellii*.

— *Dryopteris dilatata* (HOFFM.). A. GRAY.

Vallon de Chastillon, près du torrent.

— *Polystichum Lonchitis* (L.) ROTH.

Assez répandue en zone sub-alpine sur silice. Localités nouvelles : Bois Bandit au-dessus du Pra, Vallons de Jallorgues (La Gorgia), de Sestrières et de Chastillon.

— *Gymnocarpium Robertianum* (HOFFM) NEWM.

(Nombreuses synonymies).

Sur calcaire, dans le Vallon de Burrente.

— *Woodsia alpina* (BOLTON) S.F. GRAY.

Cette rare relique glaciaire vit, d'après FAVARGER, « dans les fentes de rochers siliceux en quelques endroits dispersés de l'étage sub-alpin ». Dans les Alpes-Maritimes, elle n'avait été signalée qu'à une altitude élevée dans cinq localités, dont la plus proche de St-Etienne est à la Cime de Sanguinière, vers 2.800 m, sur grès d'Annot, les quatre autres dans le

Mercantour. Or, c'est à 1.300 m, qu'en 1959 nous avons trouvé quelques pieds de *Woodsia* dans un modeste éboulis sous la Roche Iglère. En 1961, ils avaient disparu, mais, à une centaine de mètres en amont, nous avons eu la chance d'en retrouver, sur un éboulis plus important, de nombreux individus. Si la station italienne trouvée par OZENDA sur la cime sud de l'Argentera, à plus de 3.000 m, est située géographiquement plus au sud, nous pouvons penser que la station de St-Etienne est actuellement, la plus méridionale des Alpes, si l'on tient compte de ses conditions climatiques.

— *Botrychium Lunaria* (L.) Sw.

Non rare dans les pelouses de la zone alpine, mais peu observable au mois d'août où il n'y a plus que des individus en fin de cycle végétatif (Sestrières, près du chalet du C.A.F.).

\*\*

### UN GROUPEMENT FONTINAL DANS LE VALLON DE CHASTILLON.

Dans le ruisseau qui sort au pied de l'éboulis étudié dans le Vallon de Chastillon, ou plus exactement sur ses bords, et sur de minuscules îlots, nous avons noté :

*Cardamine asarifolia* +++  
*Senecio balbisianus* ++  
*Saxifraga stellaris*  
*Saxifraga aizoides*  
*Epilobium montanum*

*Parnassia palustris*  
*Polygonum Bistorta*  
*Aconitum Napellus*  
*Carex* sp.

des Bryophytes :

*Bryum bimum*  
*Aulacomnium palustre*  
*Philonotis fontana*  
*Brachythecium rivulare*  
*Cratoneuron commutatum*  
var. *falcatum*

*Cratoneuron commutatum*  
var. *irrigatum*  
*Campylium protensum*  
*Sphagnum nemoreum*

GUINOCHET, dans l'étage alpin, décrit une sous-association à *Cardamine asarifolia* dans le *Cardaminetum amarae* et pense qu'elle doit descendre dans l'étage sub-alpin, « ses observations étant insuffisantes il est vrai, pour affirmer quoi que ce soit ».

Les caractéristiques de la sous-association à *Cardamine asarifolia* des groupements fontinaux calcifuges sont : *Cardamine asarifolia*, *C. amara*, *Brachythecium rivulare*, *Cratoneuron decipiens*, *Philonotis fontana*, *Bryum Schleicheri*, *Saxifraga Stellaris*.

Il est donc vérifié que le *Cardaminetum asarifoliae* descend dans le sub-alpin. Il ne manque en effet à Chastillon que *C. amara* (rare dans les relevés de GUINOCHET) *Bryum Schleicheri* et *Cratoneuron decipiens*. Ce dernier a comme vicariants, deux variétés du *Cratoneuron commutatum*. Mais celui-ci est caractéristique des groupements fontinaux calcicoles. Pourtant le ruisseau coule dans le gneiss de Chastillon, et toutes les espèces voisines, tant dans l'éboulis, que dans une proche pelouse à *Arnica montana*, et dans la Rhodoraie, sont les témoins d'un sol acide.

En l'absence de toute analyse et de détermination des Diatomées d'eaux douces que GUINOCHET a utilisées pour différencier les groupements silicicoles et calcicoles, nous pouvons avancer, sous réserve de vérifications ultérieures, l'hypothèse suivante.

Les gneiss de Chastillon contiennent çà et là des lentilles de cipolin, ou même de calcaire. Il est possible que les eaux du ruisseau aient rencontré dans leur parcours souterrain quelque roche de cette nature et se soient chargées de bicarbonate de calcium. Ainsi pourrait s'expliquer la présence, au milieu de la silice, d'espèces aquatiques calcicoles, comme *Cratoneuron commutatum*.

Avec *C. asarifolia*, une Composée domine le groupement fontinal : *Senecio Balbisanus*. Parmi les éléments floristiques originaux des Alpes-Maritimes, *S. Balbisanus* est un exemple de plante alpine à aire très disjointe : on ne la retrouvera qu'au Tyrol et dans les Carpathes. Ce Sénéçon de taille élevée, à tige cannelée couverte de poils blanchâtres, a été signalé par QUEZEL dans les régions voisines de la Haute-Vésubie entre 2.100 et 2.450 mètres. *S. Balbisanus* est caractéristique des Mégaphorbiaies « sur les éboulis de pente raide, dans la zone asylvatique. Sa dépendance vis-à-vis de l'eau est très étroite... sur quelques points favorisés, toujours orientés, au nord et à l'est.

QUEZEL ajoute : « L'évolution de l'Association à *S. Balbisanus* ne peut, semble-t-il se faire que de façon très restreinte vers le *Cardamine-tum asarifoliae* dans les stations où l'eau affleure à la surface du sol ». A Chastillon, où *S. Balbisanus* est nettement plus bas que dans la Haute-Vésubie, nous ne l'avons pas observé sur des éboulis de pente raide. Il est localisé strictement au bord de l'eau, aussi bien le long du ruisseau de l'éboulis qu'en amont de celui-ci, le long du torrent de Chastillon, en colonies vigoureuses, et fait partie intégrante du *Cardaminetum asarifoliae*.

\*\*

Le Bassin de la Haute-Tinée offre encore au botaniste, notamment au phytosociologiste pour l'étage sub-alpin, au bryologue et au lichénologue pour son ensemble, un vaste champ de recherches.

A ses limites sud, notamment, les vallons de Chastillon et de Mollières peu étudiés par les botanistes français, parce que, jusqu'en 1947, territoires italiens, et par les botanistes italiens, parce que situés au-delà de la ligne de crêtes, méritent une prospection détaillée.

Le vallon de Mollières, dont la base à 644 m est située à moins de 20 km des premiers Oliviers, et le sommet à la limite supérieure de l'étage sub-alpin, doit présenter sur une courte distance (12 km) toutes les transitions entre la flore d'un climat ouvert aux influences méditerranéennes et une flore typiquement alpestre.

## RESUME

Après un rappel des particularités géographiques, géologiques et climatiques du Bassin de la Haute-Tinée (Alpes-Maritimes), l'A. présente

la flore de quelques biotopes caractéristiques : Forêts sub-alpines, vallon non boisé sur sol acide, groupement fontinal sub-alpin, et surtout éboulis de blocs siliceux. Bryophytes et Pteridophytes ont été particulièrement étudiés, et une localité nouvelle de *Woodsia alpina* (BOLTON) S.T. GRAY signalée. Les Lichens, dont plusieurs espèces sont nouvelles pour les Alpes-Maritimes feront l'objet d'une note ultérieure plus détaillée.

## DOCUMENTS CONSULTÉS

### A) Cartographie :

- Carte de France au 1/50000°. Feuilles de St-Etienne-de-Tinée XXXVI - 40 et de Larche XXXVI - 39.
- Carte - Esquisse de la Tinée - Haut Var au 1/50000°, par le Dr V. PASCHETTA. Ed. du C. Alpin Fr.
- Esquisse géologique du Massif de l'Argentera-Mercantour et de sa bordure sédimentaire (versant français) au 1/100000°. *Mem. Carte Géol. de France*, Paris, 1955. (FAURE-MURET, *in op. cit. infra*).
- Carte de la végétation de la France au 1/250000°, n° 68, Nice, par OZENDA. Inst. Géogr. Nat.

### B) Bibliographie :

- Flores régionales d'ARDOINO et de BURNAT.  
*Bull. Soc. Bot. de France*, 97, 10, 1950. 77<sup>e</sup> Session extraordinaire (1949) Alpes-Maritimes et Ligures : Articles de OZENDA (Lichens, Phytogéographie), CALLÉ et OZENDA (Pteridophytes), QUEZEL (Phytosociologie), GUINIER (Forêts), DE REGEL (Phytogéographie).
- BLANCHARD (R.). Les Alpes Françaises - Paris, 1941.
- CHRIST (H.). Les Fougères des Alpes-Maritimes. Genève - Lyon, 1900.
- CLAUZADE (G.) et RONDON (Y.).
- a) Aperçu sur la végétation alpine dans la région du Lautaret et du Galibier. *Rev. Bryol. et Lichen.* Nlle Série, t. 28. 3 - 4, 1959.
- b) Notes sur la végétation lichénique du Mont Aigoual. *Bull. Soc. Hort. et Hist. Nat. de l'Hérault*, 1-2, 1961.
- FAURE-MURET (A.). Etudes géologiques sur le Massif de l'Argentera-Mercantour et ses enveloppes sédimentaires. *Mem. Carte Géol. de France*, Paris, 1955.
- FAVARGER (C.). Flore et végétation des Alpes. 2 t. Neuchâtel - Paris, 1956-1957.
- GULNOCHET (M.). Etudes sur la végétation de l'Etage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes), Lyon, 1938.
- KLEMENT (O.). Die Stellung der Flechten in der Pflanzensoziologie. *Vegetatio*, VIII, 1, 1958.
- LAMBINON (J.) et LAWALRÉE (A.). Quelques Ptéridophytes des Alpes-Maritimes. *Bull. Soc. Roy. de Bot. de Belgique*, t. 92, 1-2, 1960.
- LEROY (R.). Les forêts de la vallée de la Tinée. *Rev. de Géogr. Alp.* XXXIV, 2, 1946.
- OFFNER (J.) et LE BRUN (P.). Un siècle de floristique à travers les Alpes françaises. *Bull. Soc. Bot. de France*, 103, 5-6, 1956.

*Travail du Laboratoire de Botanique  
et de Matière Médicale de la Faculté  
Libre de Médecine et de Pharmacie de Lille.*

---

## TABLE DES MATIERES

---

— J. MONTREUIL :	
Impressions d'Extrême Orient .....	1
— A. BOREL :	
Complément à la flore du Nord de la France .....	3
— M <sup>me</sup> L. BÉZANGER :	
Lutte biologique contre la chenille processionnaire du Pin ..	11
— B. MONTUELLE :	
Production d'acide indole-acétique par des bactéries .....	13
— M. HOCQUETTE :	
Les herbiers et les lettres élémentaires sur la Botanique de J.J. ROUSSEAU .....	17
— B. MONTUELLE et M <sup>me</sup> R. POIX :	
Utilisation de l'azote gazeux par les racines de betterave. Expériences avec l'azote 15 .....	21
— L. DURIN et R. BARBRY :	
Note pour la flore du Nord de la France .....	23
— J.-M. GÉHU et A. GHESTEM :	
Zonation végétale en baie de Canche .....	27
— M. SALLÉ :	
Les techniques de la populiculture dans le Nord de la France	35
— L. DURIN et M <sup>lle</sup> R. LERICQ :	
La Lande à Erica de la forêt de Saint-Amand-les-Eaux ....	47
— M <sup>me</sup> L. BÉZANGER :	
La station écologique de « La Jaysinia » .....	53
— R. BOURIQUET :	
Action de quelques dérivés substitués de l'indole sur la pro- lifération des tissus végétaux cultivés « in vitro » .....	61
— Th. et J. DUBOIS :	
Orchidées de serres de Lille .....	69
— S. RAMBOUR et B. MONTUELLE :	
Action de la kanamycine sur le développement de fragments de racines d'endive cultivés « in vitro » .....	73
— J.-M. GÉHU :	
Notes sur la conductivité électrique des eaux du sud-est du département du Nord et de ses corrélations avec la végétation aquatique .....	77
— J.-M. GÉHU et J.-R. WATTEZ :	
Sol et végétation sur les plateaux siliceux du Montreuillois ..	91
— J.-M. GÉHU :	
L'Excursion dans le nord et l'ouest de la France de la Société Internationale de Phytosociologie .....	105
— Y. LEMOIGNE :	
Observation de fleurs anormales chez <i>Leucanthemum vulgare</i> Lamk .....	191



— M. HOCQUETTE :	
La maladie de la Cornache .....	195
— B. MONTUELLE et R. BLONDEAU :	
Rapports entre le bourgeonnement des tubercules de pomme de terre et la multiplication des bactéries qu'ils hébergent ..	199
— J.-M. GÉHU :	
Répartition du <i>Trifolium occidentale</i> dans l'ouest de la France. Précisions écologiques .....	203
— J.-M. GÉHU :	
<i>Sarothamus scoparius</i> sb. sp., <i>maritimus</i> dans le nord-ouest français. Observations morphologiques, phytogéographiques et écologiques .....	211
— J.-M. GÉHU :	
Notule phanérogamique. <i>Pulicaria vulgaris</i> en forêt de Clair- marais .....	223
— M. BON :	
Florule mycologique du bois l'Abbé à Samer .....	225
— M <sup>me</sup> L. BÉZANGER :	
Précisions micrographiques sur l'Ipeca .....	231
— M <sup>me</sup> H. HOCQUETTE :	
Botanique proustienne .....	237
— M. HOCQUETTE et B. MONTUELLE :	
Vie de fragments d'organes végétaux en atmosphère d'azote	245
— Th. et J. DUBOIS :	
Note floristique pour le Nord de la France .....	247
— A. BOREL :	
Excursions botaniques dans le bassin de la Haute-Tinée ....	251

